

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

**UNIVERSITE ABOU-BAKR BELKAID - TLEMCEM**

**FACULTE DE TECHNOLOGIE**



**DEPARTEMENT DE GENIE-CIVIL**

**MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU  
DIPLOME DE MAGISTER EN GENIE-CIVIL  
OPTION CIVIL ENGINEERING MANAGEMENT**

**INTITULÉ**

---

**AU SUJET DE LA POLITIQUE D'EFFICACITE  
ENERGETIQUE EN ALGERIE :  
APPROCHE SYSTEMIQUE POUR UN  
DÉVELOPPEMENT DURABLE  
CAS DE : PROGRAMME ECO-BAT**

---

*Présenté par :*

**M<sup>LLE</sup> BOUAMAMA WAHIBA**

Soutenu en Mars 2013 devant le jury composé de :

<b>MEGNOUNIF Abdellatif</b>	<i>Professeur</i>	<b>Président</b>
<b>ALLAL Mohamed Amine</b>	<i>Professeur</i>	<b>Encadreur</b>
<b>BENACHENHOU Kamila Amel</b>	<i>Maître- Assistante A</i>	<b>Examineur</b>
<b>BENMANSOUR Abdelhalim</b>	<i>Professeur</i>	<b>Examineur</b>

# REMERCIEMENTS

---

*Je tiens à la fin de ce travail à remercier ALLAH le tout puissant de m'avoir donné la foi et de m'avoir permis d'en arriver là.*

*J'exprime ma profonde gratitude à tous les professeurs du département de génie-civil, de l'université d'ABOU-BAKR BELKAID, pour leur soutien inestimable et leur aide, durant le cursus de post-graduation et de m'avoir donné l'opportunité de vivre une expérience aussi enrichissante tout sur le plan humain que professionnel.*

*Je remercie en particulier mon encadreur, Dr Mohamed Amine ALLAL, qui m'a toujours amenée à pousser ma réflexion de plus en plus loin, qui m'a aidée à développer des capacités de recherches et qui m'a été d'un grand secours dans mes moments de doute. Je l'en remercie énormément pour sa patience.*

*J'adresse mes vifs remerciements aux professeurs : Mr MEGNOUNIF Abdellatif, Mr BENMANSOUR Abdelhalim et Mme BENACHENHOU Kamila Amel, pour l'intérêt qu'ils ont porté à mon travail, et pour avoir accepté de faire partie du jury de ce mémoire.*

*Mes remerciements vont également à mes très chers parents, à mes sœurs Naima, Fouzia et Amina et à mon frère Omar, pour tous les sacrifices qu'ils ont consentis pour me permettre de poursuivre mes études dans les meilleures conditions possibles et n'avoir jamais cessé de m'encourager tout au long de mes années d'étude.*

*Mes remerciements vont aussi à l'ensemble des membres de mon bureau et plus particulièrement à Achour, Houari et Khadidja, et à tous mes amis qui m'ont encouragé à élaborer ce modeste travail.*

## **RESUME**

Dans un contexte de raréfaction des ressources énergétiques et d'objectifs de diminution par 4 des émissions de gaz à effet de serre, le problème posé aux acteurs du secteur du bâtiment est d'élaborer des concepts de bâtiments à forte efficacité énergétique et de disposer des outils d'évaluation visant à l'amélioration continue.

Et le secteur de bâtiment représente non seulement un gisement important d'économie d'énergie, mais également une occasion de protéger l'environnement en réduisant les impacts des émissions de gaz à effet de serre.

L'objectif de l'étude est de réaliser une action démonstrative prouvant la faisabilité de l'introduction de l'efficacité énergétique dans le secteur résidentiel en Algérie, et de contribuer à la généralisation des bonnes pratiques dans la conception architecturale de l'habitat et les comportements des acteurs, et enfin, favoriser la mise en application des normes réglementaires.

L'étude adoptera une approche participative qui vise à mettre en cohérence les efforts de tous, les institutions municipales, maîtres d'ouvrages, promoteurs, gestionnaires de construction, maîtres d'œuvres et population.

### **MOTS CLEFS**

Protection de l'environnement, développement durable, efficacité énergétique, comportement des acteurs, approche managériale, programme Eco-bât.

## **ABSTRACT**

In a context of natural energy resources depletion and reduction targets to the quarter the emissions of greenhouse gas, the problem of the actors in the building sector is to develop concepts for energy-efficient buildings and dispose of assessment tools for continuous improvement.

And the building sector is not only an important source of energy savings, but also an opportunity to protect the environment by reducing the impact of greenhouse gas emissions.

The objective of the research is to perform a demonstrative action proving the feasibility of the introduction of energy efficiency in the residential sector in Algeria, and contribute to the spread of good practices in architectural housing design and actors' behavior and finally, promote the implementation of regulatory standards.

The study will adopt a participatory approach which aims at bringing the efforts of all municipal institutions, owners, developers, construction managers, project managers and population.

### **KEYWORDS**

Environmental protection, sustainable development, energy efficiency, actors' behavior, managerial approach, Eco-bât program.

## المخلص

في سياق ندرة موارد الطاقة وأهداف خفض الانبعاثات المسببة للاحتباس الحراري إلى الربع، المشكلة المطروحة إلى الجهات الفاعلة في قطاع البناء هو تطوير المفاهيم للمباني ذات فعالية طاقة وتوفير أدوات التقييم للتحسين المستمر. وقطاع البناء لا يعتبر فقط مصدرا هاما من مصادر توفير الطاقة، ولكن أيضا فرصة لحماية البيئة عن طريق الحد من تأثير انبعاثات المسببة للاحتباس الحراري.

الهدف من هذه الدراسة هو إجراء عمل برهاني يثبت جدوى إدخال كفاءة استخدام الطاقة في القطاع السكني في الجزائر، والمساهمة في انتشار الممارسات الجيدة في التصميم المعماري للسكن وسلوك الجهات الفاعلة، وأخيرا، تعزيز تنفيذ المعايير المقننة. تعتمد الدراسة على النهج التشاركي الذي يهدف إلى توحيد جهود الجميع؛ مؤسسات الدولة، أصحاب المشاريع، المستثمرين العقاريين، مسيري البناء، مكاتب الدراسات والسكان.

## كلمات رئيسية

حماية البيئة، التنمية المستدامة، الفعالية الطاقة، سلوك الجهات الفاعلة، النهج الإداري، برنامج Eco-bât.

# TABLE DES MATIERES

<b>RESUME</b> .....	<b>ii</b>
<b>TABLES DES MATIERES</b> .....	<b>iv</b>
<b>LISTES DES FIGURES ET TABLEAUX</b> .....	<b>vii</b>
<b>ACRONYMES ABREVIATIONS</b> .....	<b>ix</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
<b>CHAPITRE I</b>	
<b>DÉFINITIONS</b> .....	<b>3</b>
<b>I.1. INTRODUCTION</b> .....	<b>4</b>
<b>I.2. DÉVELOPPEMENT DURABLE</b> .....	<b>4</b>
<b>I.3. QUE VEUT DIRE CHANGEMENT CLIMATIQUE ?</b> .....	<b>7</b>
<b>I.4. EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE</b> .....	<b>7</b>
<b>I.5. EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS LE BÂTIMENT</b> .....	<b>9</b>
<b>I.6. POLITIQUE D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE</b> .....	<b>10</b>
<b>I.7. POLITIQUE D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE EN BÂTIMENT</b> .....	<b>11</b>
I.7.1 Instruments de la politique d'efficacité énergétique déployés dans le secteur de bâtiments.....	11
I.7.2 Barrières à l'amélioration de l'efficacité énergétique.....	12
<b>I.8. CONCLUSION</b> .....	<b>14</b>
<b>CHAPITRE II</b>	
<b>TENDANCES ET POLITIQUE D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS LES PAYS ETRANGERS</b> .....	<b>16</b>
<b>II.1. INTRODUCTION</b> .....	<b>17</b>
<b>II.2. UNION- EUROPÉENNE</b> .....	<b>17</b>
<b>II.3. SUISSE</b> .....	<b>19</b>
<b>II.4. ALLEMAGNE</b> .....	<b>21</b>
<b>II.5. CANADA</b> .....	<b>23</b>
<b>II.6. ROYAUME-UNI</b> .....	<b>25</b>
<b>II.7. SUÈDE</b> .....	<b>26</b>
<b>II.8. ÉTATS-UNIS</b> .....	<b>28</b>
<b>II.9. FRANCE</b> .....	<b>30</b>
<b>II.10. CHINE</b> .....	<b>32</b>
<b>II.11. TUNISIE</b> .....	<b>34</b>
<b>II.12. CONCLUSION</b> .....	<b>40</b>
<b>CHAPITRE III</b>	
<b>BÂTIMENT ET MANAGEMENT DE L'ENERGIE</b> .....	<b>42</b>
<b>III.1. INTRODUCTION</b> .....	<b>43</b>

<b>III.2. PROCESSUS DE GESTION DE L'EFFICACITE ENERGETIQUE.....</b>	<b>43</b>
III.2.1. Politique.....	44
III.2.2. Organisation .....	44
III.2.3. Planification et exécution .....	45
III.2.4. Évaluation .....	46
III.2.5. Action d'amélioration .....	47
III.2.6. Audit .....	47
III.2.7. Amélioration Continue .....	48
<b>III.3. MANAGEMENT DE L'ENERGIE DANS LE SECTEUR BATIMENT - LA DÉMARCHE HQE</b> <b>.....</b>	<b>48</b>
III.3.1. Certification HQE .....	49
III.3.2. Labels de performance énergétique .....	50
<b>III.4. PROMOUVOIR L'APPROCHE SYSTEMIQUE DANS LA GESTION ENERGETIQUE DES</b> <b>BATIMENTS.....</b>	<b>50</b>
III.4.1. Présentation du système d'objectifs .....	50
III.4.2. Gestion des indicateurs associés aux objectifs.....	51
<b>III.5. CONCLUSION.....</b>	<b>54</b>
<b>CHAPITRE IV</b>	
<b>POLITIQUE D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE EN ALGERIE..... CAS DU : PROJET ECO-BAT .</b>	<b>55</b>
<b>IV.1. INTRODUCTION.....</b>	<b>56</b>
<b>IV.2. CONSOMMATION ÉNERGETIQUE FINALE DE L'ALGERIE .....</b>	<b>56</b>
IV.2.1 Consommation par secteurs et par formes.....	56
IV.2.2 Quelques données utiles .....	56
IV.2.3 Analyse de l'évolution des consommations par secteur et par produit.....	57
IV.2.4 L'énergie dans le résidentiel.....	58
<b>IV.3. POLITIQUE ÉNERGETIQUE EN ALGERIE.....</b>	<b>59</b>
IV.3.1 Pour quoi une politique d'efficacité énergétique dans le secteur du bâtiment résidentiel est-elle bénéfique en Algérie?.....	59
IV.3.2 Pour qui une politique d'efficacité énergétique dans le secteur du bâtiment résidentiel présentait un intérêt ?.....	60
IV.3.3 Quelles sont les incidences rencontrées dans la mise en place d'une politique d'efficacité énergétique dans le secteur du bâtiment résidentiel ?.....	61
IV.3.4 Les inputs extérieurs et l'élaboration de politiques d'efficacité énergétique dans le secteur résidentiel.....	63
IV.3.5 Instruments de la politique d'efficacité énergétique déployés par l'état algérien dans le secteur résidentiel. ....	64
IV.3.6 Pourquoi les choses n'avancent pas plus vite ?.....	67
<b>IV.4. CAS D'ETUDE : PROGRAMME ECO-BAT.....</b>	<b>79</b>
IV.4.1 Limites du cas d'étude .....	79
IV.4.2 Le besoin.....	79
IV.4.3 Programme Eco-bât est un processus .....	79
IV.4.4 L'organisation dans le processus Eco-bât.....	80
IV.4.5 La communication dans le processus Eco-bât.....	81
IV.4.6 Programme Eco-bât est un système.....	82
IV.4.7 Nécessité d'utiliser une approche systémique.....	83
IV.4.8 Représentation du système Eco-bât.....	83
IV.4.9 La lecture systémique du Programme Eco-bât.....	84

---

IV.4.10 Les composants du système Eco-bât.....	86
IV.4.11 Les propriétés du système :.....	100
IV.4.12 Nécessité d'une démarche qualité dans le système Eco-bât .....	103
IV.4.13 Fiabilité du système Eco-bât.....	104
IV.4.14 Maintenabilité du système Eco-bât.....	105
<b>IV.5. CONCLUSION.....</b>	<b>111</b>
<b>CONCLUSION ET PERSPECTIVES .....</b>	<b>112</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>115</b>
<b>WEBOGRAPHIE.....</b>	<b>119</b>

# LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX

Figure I.1.	Schéma du développement durable .....	5
Figure I.2.	Différentes images du développement durable .....	6
Figure III.1.	Modèle de gestion de l'efficacité énergétique .....	43
Figure III.2.	Gestion énergétique dans les bâtiments publics – guide méthodologique.....	45
Figure III.3.	Présentation de la démarche HQE et ses 14 cibles .....	49
Figure IV.1.	Répartition de la consommation finale par type d'énergie .....	57
Figure IV.2.	Consommation finale par secteur d'activité .....	57
Figure IV.3.	Evolution de la consommation en énergie dans le secteur résidentiel .....	58
Figure IV.4.	Consommation du secteur résidentiel par type d'énergie.....	59
Figure IV.5.	Schéma du dispositif de mise en œuvre du PNME 2007/2011 .....	66
Figure IV.6.	Schéma sur les obstacles à la circulation de l'innovation .....	70
Figure IV.7.	processus du programme Eco-bât.....	80
Figure IV.8.	Agir sur les comportements par la confiance.....	82
Figure IV.9.	Les hommes, le niveau et le rôle des différents sous-systèmes du système Eco-bât vu par l'approche systémique .....	85
Figure IV.10.	Modélisation fonctionnelle de la gestion du système Eco-bât .....	88
Figure IV.11.	Modélisation systémique du sous-système organisation et planification du programme Eco-bât.....	89
Figure IV.12.	Modélisation systémique du sous-système gestion des mesures règlementaires et législatives du programme Eco-bât .....	90
Figure IV.13.	Modélisation systémique du sous-système gestion des mesures informatives du programme Eco-bât.....	91
Figure IV.14.	Modélisation systémique du sous-système gestion des mesures incitatives du programme Eco-bât.....	93
Figure IV.15.	Cycle de vie du bâtiment Eco-bât .....	94
Figure IV.16.	Modélisation fonctionnelle de gestion du bâtiment Eco-bât.....	95
Figure IV.17.	Modélisation systémique de la conception du bâtiment Eco-bât.....	96
Figure IV.18.	Modélisation systémique de la réalisation du bâtiment Eco-bât.....	97
Figure IV.19.	Modélisation systémique de l'exploitation et maintenance du bâtiment Eco-Bât.....	99
Figure IV.20.	Modélisation systémique de la déconstruction du bâtiment Eco-bât .....	100
Figure IV.21.	Modélisation systémique décisionnelle pour la gestion du programme Eco-bât selon le modèle théorique de Mintzberg.....	102
Figure IV.22.	Principes de l'assurance de la qualité.....	103
Figure IV.23.	Plan qualité du programme Eco-bât.....	104

---

Figure IV.24. Diagramme d'Ishikawa des 5 M : les causes potentielles d'une défaillance dans le système Eco-bât..... 105

Figure IV.25. L'élaboration, la mise en œuvre, les contrôles et le suivi du plan de la maintenabilité..... 106

---

TABLEAU II.1. Les instruments déployés par les pays développés et en voie de développement..... 36

TABLEAU VI.1. Répartition de la consommation finale par secteur et par type d'énergie..... 58

TABLEAU VI.2. Les acteurs et leurs centres d'intérêt dans le système eco-bât. .... 87

# ACRONYMES ET ABREVIATIONS

<b>AADL</b>	Agence nationale de l'Amélioration et du Développement du Logement.
<b>ADEME</b>	Agence gouvernementale française de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie.
<b>AEE</b>	Agence pour les Économies d'Énergie.
<b>ANAH</b>	Agence Nationale de l'Habitat.
<b>ANME</b>	Agence Nationale de Maîtrise de l'Énergie.
<b>APRUE</b>	Agence de Promotion et de Rationalisation de l'Utilisation de l'Énergie.
<b>BREEM</b>	BRE Environmental Assessment Method.
<b>CDER</b>	Centre de Développement des Énergies Renouvelables.
<b>CIME</b>	Comité Intersectoriel de Maîtrise de l'Énergie.
<b>COP</b>	Conférences des Parties.
<b>CREG</b>	Commission de Régulation de l'Électricité et du Gaz.
<b>DENA</b>	Deutsche Energie Agence.
<b>CSTB</b>	Centre Scientifique et Technique du Bâtiment.
<b>DTR</b>	Documents Techniques Réglementaires.
<b>Eco-Bât</b>	Bâtiment Ecologique
<b>EnEV</b>	Décret allemande sur les économies d'énergie.
<b>ENR</b>	Energies Renouvelables.
<b>EPBD</b>	Energy Performance of Buildings Directive.
<b>ESCO</b>	Energy Services Companies.
<b>FFEM</b>	Fonds Français pour l'Environnement Mondial.
<b>FEM</b>	Fonds pour l'Environnement Mondial.
<b>FNME</b>	Fond National de Maîtrise de l'Énergie.
<b>GES</b>	Gas à Effet de Serre.
<b>GIZ</b>	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (Société Allemande de coopération internationale)
<b>HQE</b>	Haute Qualité Environnementale.
<b>HPE</b>	Haute Performance Énergétique.
<b>IDDR</b>	Institut du Développement Durable et des Relations Internationales.
<b>LBC</b>	Lampe à Basse Consommation.
<b>LEED®</b>	Leadership in Energy and Environmental Design.
<b>M.E.M</b>	Ministère des Énergies et des Mines.
<b>M.HABIT.U</b>	Ministère de l'Habitat et de l'Urbanisme.
<b>MDP</b>	Mécanisme de Développement Propre.
<b>OCDE</b>	Organisation de Coopération et de Développement Économique.
<b>OME</b>	Observatoire Méditerranéen de l'Énergie.
<b>OPGI</b>	Office de promotion et de gestion Immobilière.
<b>PIB</b>	Produit Intérieur Brut.
<b>PCSC</b>	Programme Complémentaire de Soutien à la Croissance.

---

<b>PNME</b>	Programme National de Maîtrise de l'Énergie.
<b>POPE</b>	Programme et d'Orientation de la Politique Énergétique.
<b>PPP</b>	Partenariat Public – Privé.
<b>RT</b>	Règlementation Thermique.
<b>STEG</b>	Société Tunisienne de l'Électricité et du Gaz.
<b>TIC</b>	Technologies de l'Information et de la Communication.

# INTRODUCTION

En cette première décennie de XXI<sup>ème</sup> siècle, L'efficacité énergétique est vue comme un enjeu majeur, et ce sont les Etats qui sont les initiateurs des actions visant à favoriser son amélioration. Ils visent à accomplir un triple défi : répondre au problème de la sécurité d'approvisionnement énergétique associé à la fluctuation des prix de l'énergie pour les nations dépendantes des ressources extérieures, et ensuite la lutte contre le changement climatique. L'ensemble de ces enjeux consacre l'adage que « la meilleure énergie est celle que l'on ne consomme pas ».

Le secteur du bâtiment est l'un des secteurs les plus dynamiques dans les pays émergents, résultat d'un rythme élevé de croissance de la population et d'urbanisation. L'Algérie ne fait pas exception, dont la croissance de sa population est spectaculaire, passant de 7.4 millions d'habitants en 1970 à 35 millions en 2009. Par conséquent, la demande de logements augmente considérablement et fait de la construction l'un des principaux moteurs de la croissance du pays.

La consommation énergétique, dans le secteur du bâtiment résidentiel algérien représente 35% du total de l'énergie, tous secteurs confondus<sup>1</sup>. En outre, d'après les projections de référence de l'Observatoire Méditerranéen de l'Energie (OME), la consommation d'électricité a plus que triplé au cours des trois dernières décennies et que cette tendance se poursuivra d'ici à 2025.

L'Algérie, après l'indépendance, a lancé de vastes programmes de construction, sans se préoccuper de l'efficacité énergétique des bâtiments.

Les habitats traditionnels ruraux et urbains, caractérisés par leur grande efficacité énergétique, ont peu à peu été substitués par ces bâtiments, dont la performance énergétique s'est avérée très mauvaise, puisque les professionnels ont construit en ignorant les conditions climatiques et le niveau de performance thermique requis.

Un autre point à soulever ; est celui de l'augmentation du niveau de vie des habitants ; ces derniers entraînent une demande de confort plus élevée, due notamment à la généralisation de l'accès à l'électricité et se traduisant par une demande plus forte en appareils électroménagers. Ainsi l'accroissement de la demande d'énergie est en passe de devenir un problème crucial.

Il est donc urgent pour l'Algérie de s'inscrire dans une nouvelle vision basée sur une utilisation efficiente des énergies comme facteur de compétitivité et de développement durable d'autant plus dans ce secteur important et en développement.

Par conséquent, l'augmentation de l'efficacité énergétique, l'intégration des énergies renouvelables et l'atténuation des impacts climatiques, par la réduction des émissions de gaz à effet de serre, représentent les principaux défis à relever d'autant que le secteur du bâtiment dispose d'un grand potentiel d'économie pour contribuer à cet objectif.

La réduction de la consommation énergétique relève de choix stratégiques, c'est un défi qu'il est nécessaire de relever à plusieurs titres ;

- Environnemental : limiter le changement climatique, la pollution de l'air, la déforestation, la production de déchets dangereux.....,
- Social : amélioration du niveau de vie par la réduction des factures énergétique des ménages,

---

<sup>1</sup> Consommation Énergétique Finale de l'Algérie –Chiffres clés année 2007 – APRUE – Edition 2009

- Économique : exploiter au mieux le potentiel des énergies renouvelables et se désengager des énergies fossiles,
- et politique : se conformer aux engagements fixés par le protocole de Kyoto.

Notre mémoire tente à soulever plusieurs questions sur l'efficacité énergétique dans le secteur du bâtiment résidentiel algérien et sur l'action entreprise par l'état algérien pour suivre l'itinéraire des pays développés précurseurs dans le domaine :

- Les économies d'énergie occupent-elles une place dans la politique immobilière stratégique algérienne, par exemple au moment de l'étude de bâtiments neufs ou au moment de la rénovation de bâtiments?
- Quelles possibilités d'investissements additionnels et quels mécanismes de financements pour réaliser des économies d'énergie et améliorer la performance énergétique des bâtiments?
- est-ce que l'efficacité énergétique est l'affaire des experts ou de toutes les parties prenantes (les institutions municipales, maîtres d'ouvrages, promoteurs, gestionnaires de construction, maîtres d'œuvres et population) ?
- Les usagers des bâtiments sont-ils sensibles aux économies d'énergie?
- Le thème de l'énergie a-t-il des chances de prendre de l'importance dans le cadre du processus de gestion immobilière?

Pour ouvrir quelques pistes et apporter quelques éléments de réponse, nous présentons ci-après un travail structuré en quatre chapitres :

- Chapitre 01 se focalise sur les définitions des concepts, la politique d'efficacité énergétique et les différents instruments utilisés,
- Chapitre 02 s'organise sur les bonnes pratiques mises en place par un nombre de pays développés et en voie de développement dans le but de favoriser la mise en application de l'efficacité énergétique dans le secteur résidentiel,
- Chapitre 03 aborde le système de gestion visant à l'amélioration continue de la performance énergétique dans le secteur résidentiel et ayant la capacité à amener les décideurs à utiliser un raisonnement systémique pour gérer une telle situation complexe.
- Chapitre 04 se consacre à l'étude des actions entreprises par l'état algérien dans le domaine de l'efficacité énergétique, ensuite la réflexion à une approche managériale participative favorisant l'emploi de l'efficacité énergétique, en vue d'être adoptée et généralisée dans notre secteur de bâtiments.

## CHAPITRE I

### DÉFINITIONS

*« La maîtrise de l'énergie n'est pas un médicament que l'on prend en période de crise, de maladie, mais une hygiène de vie qui permet de rester en bonne santé ».*

*Pierre Radanne, ancien directeur de l'ADEME*

## I.1. INTRODUCTION

Ce mémoire traite la maîtrise d'énergie dans le secteur résidentiel, donc il nous paraît important d'exhiber, dans ce chapitre, les définitions des différents concepts ayant un rapport avec la politique de performance énergétique dans le bâtiment, à savoir le développement, l'efficacité énergétique dans le secteur du bâtiment et la politique d'efficacité énergétique, ensuite nous présentons les différents instruments actuellement utilisés par les politiques de l'efficacité énergétique dans le secteur résidentiel ainsi que les barrières ralentissant l'application de ces instruments et la diffusion de la politique de maîtrise d'énergie.

## I.2. DÉVELOPPEMENT DURABLE

Au lendemain de la seconde guerre mondiale, l'important était d'augmenter la production. Tous le monde pousse la mécanisation. Cette dernière a fait diminuer les prix de la nourriture par rapport autres biens. L'autoproduction a quasiment disparu, les paysans semblaient voués à disparaître.

Une pression sans merci sur les agriculteurs d'augmenter le produit, et également de baisser les prix, il leur faut des champs plus grands et des machines plus grosses, pour arriver à augmenter les rendements financiers, certains ont recouru aux subventions des gouvernements, et certains qui préfèrent vivre de leurs travail trouvent que ces subventions sont peu satisfaisantes, elles provoquent des situations aberrantes, des lourdes dettes.

Ceci a provoqué la destruction des campagnes et a accéléré l'exode rural, que les villes ne peuvent plus absorber (augmentation de la précarité, difficultés de se loger, etc.)

Pour subvenir à nourrir le monde, l'industrie agroalimentaire a recouru à l'utilisation des intrants chimiques qui a engendré des effets néfastes ; la qualité de la nourriture a dégradé, l'environnement s'est dégénéré, la pauvreté est en croissance même dans les pays riche, la santé humaine est en péril... la nature, hier domestiquée, se fait maintenant menaçante.

Le développement semble être brusquement secoué d'effets secondaires dévastateurs, au point de menacer l'avenir de l'humanité sur terre.

Au début du XXe siècle, l'Organisation Scientifique du Travail (OST) arrive dans l'industrie automobile et se répand dans toute l'économie, l'artisan est transformé en ouvrier spécialisé et a permet une chute importante des coûts des produits, ainsi la productivité augmentait, en conséquence, la demande en ressources humaines et énergétique proliférait, ce qui peut provoquer d'énormes quantité d'émissions de gaz à effet de serre dans l'atmosphère générant les changements climatique ; un climat instable qui engendrerait sécheresses, canicules, inondations, augmentation du niveau des mers, etc. ; le surpeuplement des villes généré par l'exode rural entraînant ainsi la crise de logement, épuisement des ressources énergétiques causé par la demande indéfinie des différents secteurs consommateurs, etc.

Désormais, le slogan universelle à Chicago en 1933 qui disait « La science découvre, l'industrie applique, et l'homme suit » n'est plus évident. La science ne donne plus de direction claire, la question des priorités doit être réintégrée dans la société.

Ainsi, le développement durable est aujourd’hui au centre des débats, le développement durable est un nouveau concept qui se présente comme la solution à la tension entre progrès et nouvelles menaces<sup>2</sup>.

Mais, Chercher à faire durer le développement exige tout d’abord de savoir ce que le mot « développement » signifie.

« Le développement doit répondre aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs »<sup>3</sup>.

Dés les premiers constats de catastrophes environnementales et humanitaires, et depuis les cris d’alarme des associations de protection de l’environnement, différentes théories se sont manifestées vers un développement durable, dont le but est de concilier développement et écologie, concilier efficacité économique, protection de l’environnement et équité sociale.

« Le développement durable se caractérise par l’utilisation prudente des ressources et de la technologie, dans un souci de minimiser l’impact négatif du développement humain sur l’écosystème planétaire »<sup>4</sup>.

Le développement durable, comme montré à la figure I.1, engage l’interaction de l’économie, le social, l’environnement et la participation citoyenne dans leur ensemble, afin de parvenir à un développement qui soit à la fois équitable, viable et vivable.

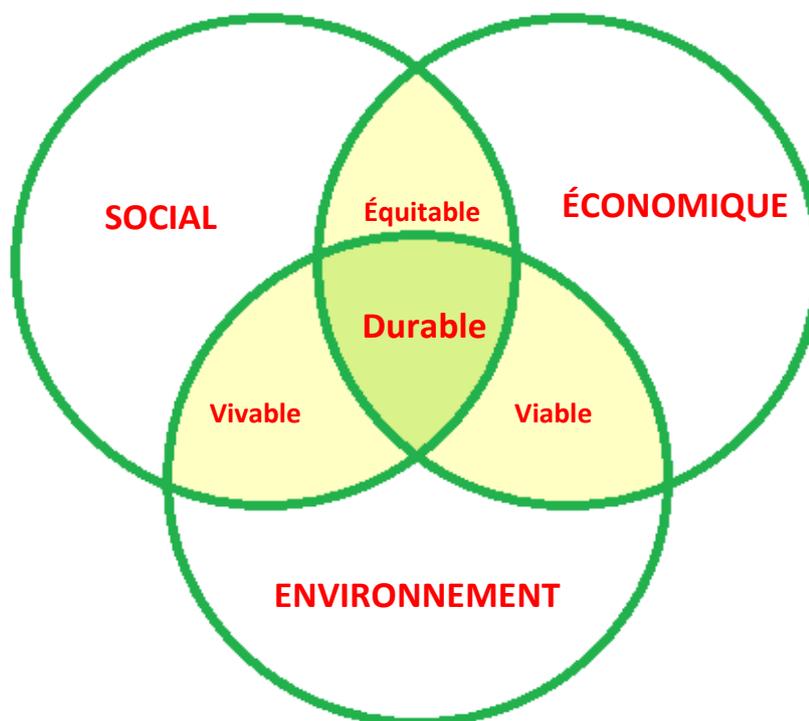


FIGURE I.1. Schéma du développement durable (ARPE2001)

<sup>2-4</sup> Le développement durable – Fabrice Flipo, 2007.

<sup>3</sup> Méthodologie d'évaluation d'un projet d'aménagement durable d'un quartier - Méthode ADEQUA - Frédéric CHERQUI 2005 ; Définition du principe de développement durable énoncée en 1987 par Gro Harlem Brundtland, Ancienne Présidente de la commission Mondiale sur l'environnement et de développement.

Le développement durable impose une ouverture d'esprit temporelle (penser sur le long terme pour les générations futures) et spatiale (prendre en compte le bien-être de chacun, habitant du Sud ou du Nord, des régions ou quartiers voisins).

Il incite à modifier les modes de production et de consommation, afin de respecter l'environnement humain et naturel, tout en permettant à chaque habitant de la planète de satisfaire ses besoins fondamentaux : se nourrir, se loger, se vêtir, s'instruire, travailler, vivre dans un environnement sain.

Il appelle à un changement de comportement face aux problèmes actuels et menaces à venir : inégalités sociales, risques industriels et sanitaires, changement climatiques, perte de biodiversité...

L'interprétation de la notion du développement durable dépend aussi fortement de la discipline à laquelle appartient une personne, comme le montre la figure I.2 :



Figure I.2. Différentes images du développement durable (Khalfan 2002)

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 développement durable doit être envisagé sous la forme d'action à mener pour sauvegarder l'écosystème plutôt que sous la forme d'un nouveau mode de développement économique à mettre en place afin de réduire les inégalités<sup>5</sup>.

« Tous concernés », entreprises comme collectivités, institutions internationales comme petites communes, citoyens comme gouvernements, le développement durable repose sur une démarche participative : tous sont mobilisés, afin qu'ils participent plus activement aux processus de décision.

<sup>5</sup> Méthodologie d'évaluation d'un projet d'aménagement durable d'un quartier - Méthode ADEQUA - Frédéric CHERQUI 2005.

Il faut travailler sur 03 axes principaux à savoir:

- Efficacité énergétique en vue de réduire la demande en énergie.
- Innovation pour favoriser l'émergence de nouvelles technologies efficaces et respectueuses de l'environnement.
- Production d'énergies vertes et renouvelables, plus écologiques.

### **I.3. QUE VEUT DIRE CHANGEMENT CLIMATIQUE ?<sup>6</sup>**

Le climat a toujours changé depuis l'origine de la vie sur Terre. Depuis 10.000 à 15.000 ans, nous sommes dans une période « chaude », autour de 15°C de moyenne planétaire.

Cette température est assurée par la présence de « gaz à effet de serre » dans l'atmosphère, principalement l'eau, le dioxyde de carbone, du protoxyde d'azote et du méthane, présent à l'état de traces dans l'atmosphère ( moins de 1% en volume). Sans ces gaz, la température moyenne serait de -18°C, tout serait gelé et il n'y aurait pas de vie.

L'utilisation massive d'énergies fossiles a occasionné une augmentation de certains gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Le méthane issu des décharges et de certains types d'usage des sols (déforestation, etc.) s'y est ajouté. Le dioxyde de carbone, principalement issu de la combustion des énergies fossiles, a vu son taux augmenter de 35% dans l'atmosphère depuis 1850. Ces émissions augmentant d'environ 1% par an, avec de très fortes disparités : de 200 à 300 kg par habitant au Népal jusqu'à 20 tonnes pour un habitant des États Unis.

Le carbone émis dans l'atmosphère reste entre 50 et 200 ans avant d'être réabsorbé par les écosystèmes terrestres mais surtout par les océans. L'humanité émet aujourd'hui de 6 à 7 milliards de tonnes de carbone, 100 fois moins que les échanges naturels, mais 2 fois plus que la biosphère n'en recycle. Les gaz s'accumulent et provoquent une augmentation de la température moyenne. Celle-ci a augmenté : elle s'établit aujourd'hui à 17,5°C. Cette augmentation est hétérogène. Les 15 dernières années font partie des années les plus chaudes jamais observées.

Cette augmentation de la température moyenne (*global warming*) à son tour modifie ou bouleverse les courants marins, les vents et la couverture nuageuse : ce sont les « changements climatiques ».

### **I.4. EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE**

L'efficacité énergétique est un état de fonctionnement d'un système pour lequel la consommation d'énergie est minimisée pour un service rendu maximal (Wikipédia).

Le groupe intergouvernemental d'experts pour l'étude du climat (GIEC) a confirmé que le relèvement de la température moyenne de l'atmosphère terrestre variera entre **1,5 et 6 °C** d'ici à la fin du siècle. La valeur réelle dépendra essentiellement de l'importance et de la date d'application des politiques publiques mises en œuvre par les pays les plus consommateurs d'énergie.

Ce réchauffement a déjà provoqué des perturbations climatiques ayant des répercussions humaines gravissimes. Qui seront sans doute de plus en plus importantes dans l'avenir. Pour limiter celles-ci et assurer le développement durable de nos sociétés, il est

---

<sup>6</sup> Le développement durable - Fabrice FLIPO 2007.

maintenant admis qu'il faudra diviser par deux les émissions de gaz à effet de serre à l'échelle de la planète à l'horizon 2050.

Un traité international visant à la réduction des émissions de gaz à effet de serre a été ratifié en 2005 par 183 pays, c'est le protocole kyoto, il a été conclu dans le cadre de la convention-cadre des nations unies sur les changements climatiques, les pays participants se rencontrent une fois par an, afin de négocier des accords internationaux sur le climat.

Ce protocole prévoit pour ces pays participants la possibilité de recourir à des mécanismes dits « de flexibilité » en complément des politiques et mesures qu'ils devront mettre en œuvre au plan national :

- Echanges internationaux de permis d'émission : principal mécanisme, il vise à encourager le plus rapidement possible l'amélioration des systèmes de production les plus polluants et les moins efficaces.
- Mécanisme de Développement Propre (MDP) : crée afin de permettre aux pays occidentaux de réaliser leurs objectifs en investissant dans des projets dans les pays en développement.

Le mécanisme génère des crédits d'émission sur la base de projets d'investissement dans un pays en développement.

Ces droits peuvent être stockés ou échangés et doivent faire l'objet d'un partage entre l'investisseur étranger et le pays hôte. Selon le texte du protocole de Kyoto, ce mécanisme donnera lieu au prélèvement d'une taxe, dont l'assiette reste à définir et qui devrait contribuer au financement des coûts d'adaptation des pays en développement au réchauffement climatique.

- La mise en œuvre conjointe (MOC) : un mécanisme de financement de projets industriels ou forestiers, ayant pour objectif premier le stockage de carbone ou la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Ces projets permettent de générer des crédits d'émission de gaz utilisables par les investisseurs.

En vue de préparer les suites du protocole Kyoto, la dernière conférence « COP 18 » s'est tenue à Doha, du 26 Novembre au 08 Décembre 2012. Celle-ci s'est terminée mieux que les conférences précédentes. Les 190 pays participants se sont mis d'accord sur les aspects suivant :

- Une deuxième période d'engagement du protocole de Kyoto baptisée Kyoto II commencera en janvier 2013. La portée de cette seconde période s'achèvera fin 2020
- Le fond vert destiné à aider les pays en développement, afin de leur permettre de s'adapter aux changements climatiques.
- Le système Redd +, un mécanisme luttant contre la déforestation permettant aux pays forestiers de générer des crédits d'émission.
- L'engagement des pays en développements de comptabiliser et publier leurs émissions, ainsi la mise en œuvre des actions nationales « et appropriées » pour diminuer, d'ici 2020.

Ainsi, l'efficacité énergétique se manifeste comme étant un objectif politique affirmé. Tous les pays, quelle que soit leurs situations énergétiques, doivent baser leurs développements sur d'autres types d'énergie tout en essayant de maîtriser par ailleurs leur consommation énergétique par la mise en place de politiques d'efficacité énergétique volontaristes et adaptées.

## 1.5. EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS LE BÂTIMENT

L'efficacité énergétique se réfère à la réduction de la consommation d'énergie sans toutefois provoquer une diminution du niveau de confort ou de qualité de service dans les bâtiments<sup>7</sup>.

Le secteur du bâtiment, dont sa consommation énergétique représente plus de 40% du total de l'énergie, et il est responsable de 20% des émissions mondiales de gaz à effet de serre, se positionne comme un acteur clé pour parvenir à résoudre les inquiétants défis à faire face. Ce secteur pourrait bien être le seul qui offre des possibilités de progrès suffisamment fortes pour répondre aux engagements de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Ces possibilités de progrès sont actuellement mieux identifiées qu'au cours des années passées, les bâtiments peuvent utiliser plusieurs sources d'énergie, dont les énergies renouvelables.

Le bâtiment peut être construit pour deux usages distincts : usage tertiaire (tels que commerce, bureaux, enseignement, santé, etc.) et usage résidentiel (bâtiment d'habitation, maison individuelle ou logement collectif).

Le cycle de vie du bâtiment se divise en plusieurs étapes, toutes engageant de nombreuses professions et usagers, et ayant un impact direct ou indirect sur l'environnement : production des matériaux, transport des matériaux, construction du bâtiment, utilisation du bâtiment et déchets en fin de vie.

Cependant, agir efficacement pour réduire de manière sensible la consommation énergétique impose une identification des facteurs de gaspillage, afin de les maîtriser à l'avenir<sup>8</sup>.

De nombreuses études et retours d'expériences ont montré que la diminution des consommations énergétiques des bâtiments passe par une conception architecturale prenant en compte la compacité du bâtiment et la gestion des apports solaires passifs, une sur-isolation de l'enveloppe.

Un certain nombre de terme sont utilisés pour désigner les bâtiments présentant une forte efficacité énergétique:

- **Maison passive** : Initiée en 1990 par l'ingénieur Wolfgang Feist, elle est pratiquement autonome pour ses besoins en chauffage. Ces résultats sont atteints grâce à une excellente protection contre l'extérieur, une captation optimale, mais passive de l'énergie solaire et des calories du sol, une limitation des consommations d'énergie des appareils ménagers.
- **Bâtiment basse énergie** : bâtiment pour lequel la consommation en énergie finale pour le chauffage varie entre 30 et 60 kW.h/(m<sup>2</sup>.an).
- **Bâtiment très basse énergie** : bâtiment pour lequel la consommation en énergie finale pour le chauffage varie entre 10 et 15 kW.h/(m<sup>2</sup>.an).
- **Bâtiment à énergie zéro** : Bâtiment qui produit autant d'énergie qu'il en consomme en utilisant des énergies renouvelables (panneaux solaires par exemple). Pour cette notion, on compare souvent l'énergie finale reçue par la maison à l'énergie primaire produite, ce qui n'est pas très correct.

---

<sup>7</sup> L'efficacité énergétique dans le secteur résidentiel - une analyse des politiques des pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée. Carole-Anne Sénit (Sciences Po, Iddri) 2007.

<sup>8</sup> Comment consommer mieux avec moins - Livre vert sur l'efficacité énergétique - Office des publications officielles des Communautés européennes, 2005.

- **Bâtiment à énergie positive** : Bâtiment qui produit plus d'énergie qu'il n'en consomme (dans le même esprit que les bâtiments à énergie zéro).

Ces expériences sont adoptées pour les bâtiments neufs comme les anciens, ces derniers procurent un souci majeur car ils représentent la grande part du parc construit, et ils dépensent la majorité de l'énergie pour maintenir une température agréable, car à l'époque de leur construction, on ne se souciait pas des dépenses énergétiques.

Cependant, les politiques énergétiques engagées par les pays développés et en voie de développement, incitent à l'amélioration de la qualité énergétique des bâtiments neufs et anciens.

## 1.6. POLITIQUE D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

La politique énergétique est la politique adoptée par une entité vis-à-vis de la gestion de l'énergie.

Elle se révèle fondamentale pour tous les pays œuvrant dans l'efficacité énergétique, dans la mesure où les stratégies de développement énergétique envisageables, de même que leur articulation, nécessitent une appropriation des méthodes de planification de l'énergie, assises sur une bonne connaissance de la situation (système d'informations fiables et pérennes).

Les opérations à réaliser dans le cadre de cette activité s'articuleront toutes autour d'aspects méthodologiques en relation avec la planification énergétique. Les objectifs de cette activité sont :

- Développer dans les pays une compréhension adaptée des processus (mondialisation, quête d'un développement durable, etc.) à la base des mutations que connaît le secteur de l'énergie de façon à pouvoir anticiper et contrôler son évolution.
- Contribuer au renforcement des compétences et des capacités des pays pour l'élaboration de politiques nationales de l'énergie, qui permettent au secteur de jouer son rôle dans le processus de développement économique et social en respectant l'environnement.

Les politiques d'efficacité énergétique mises en place sont des combinaisons de programmes et d'instruments classés en quelques grandes catégories : recherche & développement, innovation et démonstration ; information, promotion, éducation et formation ; réglementations, labels, accords volontaires ; diffusion des méthodes et techniques, aides à la décision ; incitations économiques et financières (Bernard Laponche -2001) :

La politique d'efficacité énergétique se base sur deux conditions indispensables (Bernard Laponche -2009) :

- La première est la nécessité d'une volonté politique sans faille de développer l'efficacité énergétique dans tous les secteurs. Outre des producteurs et vendeurs d'énergie qui occupent des positions très fortes sur le plan économique et ont une influence indéniable sur les décideurs politiques. L'efficacité énergétique, car elle est dispersée à travers tous les secteurs d'activités, elle a besoin d'un soutien politique constant, au plus haut niveau.
- La seconde concerne les prix des produits énergétiques au consommateur. Les prix de l'énergie doivent refléter les coûts pour une saine gestion du système énergétique et incorporer graduellement le coût des externalités (notamment les dégâts

environnementaux). si les prix des produits énergétiques au consommateur restent artificiellement bas, les efforts d'efficacité énergétique risquent d'être vains.

## **I.7. POLITIQUE D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE EN BÂTIMENT**

La définition d'une politique environnementale, et plus encore une politique d'efficacité énergétique dans le bâtiment, nécessite le choix d'instruments adaptés, innovants et transversaux à appliquer pour corriger les comportements des acteurs. Néanmoins, la mise en œuvre de ces instruments, est affrontée à de nombreux obstacles.

### **I.7.1 Instruments de la politique d'efficacité énergétique déployés dans le secteur de bâtiments**

On définit les instruments comme « moyens par lesquels l'Etat conduit des acteurs individuels et collectifs à prendre des décisions et à mener des actions qui sont compatibles avec les objectifs de la politique publique qu'il poursuit »<sup>9</sup>.

Il s'agit aussi « d'un dispositif technique à vocation générique porteur d'une conception concrète du rapport politique/société et soutenu par une conception de la régulation ». Aussi, « les instruments d'action publique ne sont pas des outils axiologiquement neutres, et indifféremment disponibles. Ils sont au contraire porteurs de valeurs, nourris d'une interprétation du social et de conceptions précises du mode de régulation envisagé. Un instrument d'action publique constitue un dispositif à la fois technique et social qui organise des rapports sociaux spécifiques entre la puissance publique et ses destinataires en fonction des représentations et des significations dont il est porteur »<sup>10</sup>.

La mise en œuvre de l'efficacité énergétique repose sur 05 catégories d'instrument :

- cadre institutionnel public dédié à l'utilisation rationnelle de l'énergie, chargé de la promotion, de l'animation et de l'incitation pour la mise en œuvre de programmes et de projets d'efficacité énergétique, notamment par la sensibilisation, la communication, la formation et l'animation de réseaux.
- Une législation et des réglementations spécifiques à l'efficacité énergétique.
- Des incitations financières publiques et des mécanismes de financement adaptés aux projets d'efficacité énergétique. Ces mesures incitatives peuvent consister en un fond d'investissement dédié à apporter des aides aux travaux d'efficacité énergétique dans le bâtiment, des prêts bonifiés accordés aux entreprises et/ou aux particuliers pour la réalisation de mesures d'efficacité énergétique, des crédits d'impôts, etc.
- Des mesures d'accompagnement sont également nécessaires à la diffusion des pratiques d'efficacité énergétique à l'ensemble des acteurs concernés. Celles-ci revêtent plusieurs aspects : des moyens de sensibilisation et d'information des consommateurs à la question de l'efficacité énergétique dans l'habitat en vue de modifier les comportements des usagers, des formations dispensées aux différents corps de métiers intervenant dans la filière du bâtiment et des recherches d'amélioration et d'innovation encourageant à la production locale des technologies nécessaires à la réalisation de logements efficaces.

<sup>9</sup> Frédéric VARONE - UNEP (2008), Planning for change, Guidelines for National programmes on Sustainable Consumption and Production. - Source : Comment rendre la consommation plus durable ? quel est l'apport des instruments contraignants ? Jean-François PINGUET 2009

<sup>10</sup> Patrick LE GALES et Pierre LASCOUMES (2004) Gouverner par les instruments - Source : Comment rendre la consommation plus durable ? quel est l'apport des instruments contraignants ? Jean-François PINGUET 2009

- Des instruments public-privé qui est une coopération entre secteur public et secteur privé pour encourager le développement et l'application de pratiques énergétiques performantes.

Vu la complexité des comportements humains et la multitude des obstacles au bon fonctionnement du processus de l'efficacité énergétique, il semble nécessaire de combiner plusieurs types d'instruments pour être efficace. Une approche systémique et interdisciplinaire paraît indispensable.

L'OCDE a proposé dans son rapport « politique de l'environnement : quelles combinaisons d'instruments ? – 2007 » la mise en œuvre de combinaison d'instruments pour s'attaquer à un problème environnemental particulier, et a formulé un certain nombre de recommandations concernant la façon dont il conviendrait d'évaluer les combinaisons d'instruments, ainsi que les moyens d'en améliorer la conception.

### **I.7.2 Barrières à l'amélioration de l'efficacité énergétique**

Les réglementations concernant l'efficacité énergétique des bâtiments ont été mises en place, mais elles restent peu appliquées, des politiques mises en œuvre, mais elles n'ont pas permis de placer de manière concrète la maîtrise de l'énergie au cœur des priorités nationales. La diffusion des politiques d'efficacité énergétique est ralentie par de nombreux obstacles :

#### **I.7.2.1 Barrières économiques et financières**

- L'étude de l'efficacité énergétique lors d'un investissement, qu'il s'agisse de l'enveloppe ou d'équipements, implique évidemment un coût additionnel par rapport à l'investissement non efficace. Cependant, si l'on prend en compte les économies d'énergie que permet de réaliser cet investissement additionnel, le choix devient rentable après une durée variable selon le type de mesures. Mais les acteurs économiques ont très rarement une vision en coût complet si bien qu'ils se tournent spontanément vers les produits les moins chers afin de minimiser leur investissement initial.
- Problème de type principal-agent (split incentive) qui signifie que les bénéfices des économies d'énergie ne reviennent pas à la personne qui fait l'investissement. Ex :
  - un propriétaire dépense de l'argent pour la rénovation de son bâtiment en améliorant sa performance énergétique, et c'est le locataire qui tire profits des économies d'énergie. Là les propriétaires ne réalisent donc pas spontanément l'investissement car ils n'y ont pas intérêt.
  - Les promoteurs immobiliers ont tendance à minimiser leur investissement car ils ne bénéficient pas directement d'une haute performance énergétique des bâtiments.
- Les prix de l'énergie subventionnés impliquent des temps de retour sur investissement souvent très longs – jusqu'à 25 ans pour certains pays – et rendent les projets de politiques d'efficacité énergétique non profitables. la période de remboursement des projets d'isolation thermique est longue et n'incite pas les particuliers à améliorer la performance énergétique de leur habitat.
- Autres coûts engendrés par la politique d'efficacité énergétique ; les coûts liés à la formation des corps de métiers, ou encore à l'acquisition de nouvelles technologies découragent souvent le secteur privé à appliquer la politique d'efficacité énergétique adoptée par les décideurs publics.

### I.7.2.2 **Barrières institutionnelles et politiques**

Le développement d'une réglementation thermique dans le bâtiment est un processus long qui requiert l'implication de plusieurs opérateurs institutionnels du pays. Une bonne planification administrative et la connaissance du contexte institutionnel local sont les clés essentielles du succès. Ceci témoigne déjà des difficultés d'application dans les pays développés et il est loin de l'être dans la majorité des pays en développement, où les politiques en efficacité énergétique sont insuffisantes et peu appliquées, à cause des ressources inadaptées et le manque d'expertises pour entreprendre les tâches de suivi et de mise en application.

### I.7.2.3 **Barrières liées à l'information**

La carence d'informations sur les possibilités, les techniques et les potentiels des solutions énergétique limite considérablement la diffusion de pratiques et comportements énergétiquement performants. Des opportunités accessibles pour conserver l'énergie sont souvent ignorées par les ménages aussi les promoteurs, peu conscientisés et informés sur l'efficacité énergétique.

### I.7.2.4 **Barrières comportementales**

- Inertie des acteurs économiques : Une inertie forte générée de la part des constructeurs du fait du problème principal-agent et de leur résistance au changement, ce qui entraîne une absence d'incitation vis-à-vis des fournisseurs pour améliorer leurs lignes de production car ils ne prévoient pas de changement de la demande. On comprend ici que le fonctionnement en circuit fermé du secteur du bâtiment ne peut être modifié à grande échelle que par une intervention des pouvoirs publics, notamment par la réglementation.
- Comportements des ménages : Les ménages exercent de fortes pressions sur l'environnement, et leurs impacts environnementaux devraient s'aggraver durant les années à venir. Si les gouvernements introduisent des panoplies de mesures visant à encourager des pratiques plus écologiques, il reste cependant difficile d'agir sur les comportements (OCDE 2011).

Jusqu'à présent, des politiques et mesures développées dans la majorité des pays ont surtout visé l'efficacité énergétique. Cependant, malgré les gains en efficacité énergétique réalisés, la tendance à l'augmentation de la consommation d'énergie se poursuit.

Pour lutter contre le réchauffement climatique et s'assurer d'une meilleure sécurité de l'approvisionnement, les autorités publiques doivent, de façon urgente, diriger une partie de leurs politiques et mesures sur l'objectif de réaliser des économies d'énergie grâce aux modifications de comportement, dont le comportement des ménages.

Afin de résoudre cette problématique, il faut mener des actions de sensibilisation et des moyens motivationnels au sein des ménages, il faut adopter un processus de changement de comportements des consommateurs, faire connaître à ces derniers l'intérêt d'investir dans l'amélioration de l'efficacité énergétique de leur habitat et de leurs équipements électroménagers.

### I.7.2.5 **Barrières techniques**

La barrière technique est l'un des obstacles les plus fréquents dans le développement des codes d'efficacité énergétique.

L'évolution des technologies et les changements continus des pratiques professionnelles en matière de construction s'ajoutent souvent aux complications techniques lors du développement des réglementations thermiques dans les bâtiments. Dans un nombre de pays, le savoir technique des professionnels est limité concernant les méthodes de construction des enveloppes avec isolation, la formation est assez problématique. Les architectes doivent donc être suffisamment informés et formés pour intégrer les nouvelles pratiques de construction définies par la réglementation thermique, et pour être à même d'appliquer et diffuser cette réglementation à l'ensemble du secteur et du pays.

#### **I.7.2.6 Autres types d'obstacles : la culture, le climat et la contrainte temporelle**

Souvent, les pays en voie de développement s'inspirent des réglementations thermiques d'autres pays pour élaborer la leur. S'opère alors un calquage de pratiques de construction de pays tiers non adaptées au contexte local. Aussi, les projets menés par les institutions internationales ou la coopération véhiculent les concepts et pratiques de ceux qui les financent, concepts et pratiques qui s'avèrent eux aussi inadaptés et qui génèrent par là même une perte du savoir-faire local traditionnel.

### **I.8. CONCLUSION**

Nous avons exposé dans ce premier chapitre les définitions des concepts ayant un rapport avec le développement durable et la maîtrise d'énergie dans le secteur de bâtiment, dans l'optique de faire découvrir l'envergure de la position de l'efficacité énergétique dans les politiques nationales des pays développés et pays en voie de développement. Pour ces pays, l'efficacité énergétique représente une échappatoire : diminuer la dépendance envers le pétrole, supprimer les subventions des prix de l'électricité et du carburant et ainsi allouer davantage de ressources à des budgets prioritaires tels que la santé, l'éducation ou l'agriculture. Ensuite, nous avons présenté les différents instruments de la politique d'efficacité énergétique déployés dans le secteur de bâtiments, à savoir, les instruments institutionnels, les instruments législatives et règlementaires, les instruments financiers et incitatifs, les instruments d'accompagnement et informatifs, et les instruments public-privé. Se sont des mesures adoptées par l'Etat, dans le but de conduire les acteurs individuels et collectifs à prendre des décisions et à mener des actions qui seront compatibles avec les objectifs de la politique de maîtrise d'énergie. Indubitablement, le rôle de l'Etat est crucial dans l'application et la performance de la politique d'efficacité énergétique dans l'habitat. Sans une véritable présence aux plus hauts niveaux de décision, et sans un véritable portage politique, une politique d'efficacité énergétique dans l'habitat ne peut s'avérer effective. C'est une politique qui permet d'agir sur les acteurs à l'amont. Cependant, l'Etat doit être le moteur du changement en imposant des choix stricts en matière de réglementation, en proposant une structure institutionnelle adéquate et en communiquant massivement sur sa politique aux diverses parties prenantes afin de permettre un véritable changement du comportement durable, individuel et collectif. L'état doit employer des combinaisons de mesures représentant un scénario de rupture qui implique la levée de multiples barrières à la diffusion de la politique de maîtrise d'énergie, des obstacles d'ordre politique et institutionnel, économique, technique, informationnelle, comportemental, et culturel.

Cette analyse sommaire des instruments, présentée dans ce chapitre, va nous permettre de mettre ces mesures en pratique dans le chapitre 04, ainsi nous servir comme

fondement pour dégager des enseignements interactifs convenant à être le plus largement partagés par tous les acteurs impliqués, en vue de la mise en pratique d'une manière efficace des plans stratégiques de la maîtrise d'énergie dans le secteur résidentiel, et aussi dans l'optique de renforcer les coordinations entre les différentes catégories d'acteurs, tant individuels qu'institutionnels.

## CHAPITRE II

# TENDANCES ET POLITIQUES D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS LES PAYS ETRANGERS

**x2**

D'ici 2050, la demande mondiale  
d'énergie devrait doubler.

**÷2**

Dans le même temps, pour limiter le  
réchauffement de la planète, les  
émissions de CO2 devront être  
réduites de moitié.

*Schneider Electric*

## II.1. INTRODUCTION

Depuis les années 70, suite au choc pétrolier, la communauté internationale a pris "conscience" de l'enjeu des politiques énergétiques. Le protocole de Kyoto vise à réduire de manière importante les émissions de gaz à effet de serre. Les pays signataires sont donc devant la nécessité de mener des politiques réduisant les gaz à effet de serre. Mais ces politiques peuvent être très diverses : développement des énergies renouvelables, développement du nucléaire, recherche et développement de nouvelles énergies comme la fusion thermonucléaire ou encore réduction des consommations, taxations des énergies, etc.

Ce chapitre passe en revue un nombre de pays développés et pays en voie de développement ayant adopté des politiques en efficacité énergétique, dans le but de tirer des enseignements qui vont nous servir de références pour notre étude de cas ; la stratégie embrassée par l'état algérien en efficacité énergétique dans le bâtiment, notamment, le secteur résidentiel.

## II.2. UNION- EUROPÉENNE

L'efficacité énergétique est au cœur de la Stratégie «Europe 2020» de l'Union Européenne pour une croissance intelligente, durable et inclusive. L'Union Européenne s'est fixé un objectif des « 20-20-20 » d'ici 2020, qui consiste à diminuer de 20 % les émissions de gaz à effet de serre, d'économiser 20 % d'énergie grâce à une meilleure efficacité énergétique et porter à 20 % la part des énergies renouvelables.

La Commission européenne a proposé plusieurs directives visant à favoriser l'intégration dans les législations nationales de mesures en faveur du rendement énergétique. Ces directives ont été adoptées et sont maintenant en vigueur. Les domaines couverts sont vastes et regroupent des équipements et produits pour lesquels le potentiel d'économies d'énergie est significatif.

On peut citer en particulier la directive (EPBD) «Energy Performance of Buildings Directive» adoptée en 2002, qui est le principal outil juridique communautaire, qui prévoit une démarche globale en matière d'utilisation efficace de l'énergie dans le secteur du bâtiment, elle recommande :

- ✓ Fixation d'exigences minimales en matière de performance énergétique pour les bâtiments neufs et les bâtiments de grande taille faisant l'objet de rénovations importantes.
- ✓ Adoption d'une méthode de calcul.
- ✓ Mise en place d'un système de certificats de performance énergétique.
- ✓ Inspection des systèmes de chauffages et de climatisation.

Malgré les mesures considérables qui ont été prises par l'UE pour atteindre son objectif, notamment sur les marchés des appareils électroniques et des bâtiments, des estimations récentes de la Commission laissent à penser que l'UE ne parviendra à réaliser que la moitié de l'objectif des 20 %.

Lors du dernier conseil européen du 04 février 2011, il a été demandé aux états membres d'«agir avec détermination pour exploiter le potentiel considérable qu'offrent les bâtiments, les transports et les procédés de production en termes d'augmentation des économies d'énergie», la commission a élaboré un nouveau plan global pour l'efficacité énergétique.

Ce plan<sup>11</sup>, publié en 08/03/2011, est mis en œuvre en conformité avec l'initiative « Une Europe efficace dans l'utilisation des ressources » de la Stratégie « Europe 2020 » y compris la feuille de route pour une économie à faible intensité de carbone d'ici à 2050.

Le plan est axé sur les instruments permettant de lancer le processus de rénovation des bâtiments publics et privés et d'améliorer la performance énergétique des composants et appareils électriques utilisés dans ces bâtiments. Il prévoit également des obligations incombant aux services de distribution afin de permettre à leurs clients de diminuer leur consommation d'énergie.

La Commission a proposé une approche en deux temps pour la définition des objectifs. Dans un premier temps, les États membres fixent des objectifs et des programmes nationaux en matière d'efficacité énergétique. Ces objectifs indicatifs et les efforts déployés isolément par chaque État membre seront examinés afin d'évaluer la réalisation probable de l'objectif général de l'UE et la mesure dans laquelle les efforts isolés répondent à l'objectif commun. La Commission soutiendra les États membres et leur fournira des instruments pour les aider à élaborer leurs programmes d'efficacité énergétique; elle suivra aussi de près leur mise en œuvre par son cadre législatif révisé et au sein du nouveau cadre prévu par la Stratégie « Europe 2020 ». En 2013, la Commission évaluera les résultats obtenus et vérifiera si les programmes permettront, en association, de réaliser l'objectif européen des 20 %. Si l'examen effectué en 2013 montre que l'objectif global de l'UE risque de ne pas être atteint, la Commission proposera, dans un deuxième temps, des objectifs nationaux juridiquement contraignants pour 2020. Comme c'est le cas pour les énergies renouvelables, il serait alors nécessaire de prendre en considération les situations de départ de chaque État membre, l'état de leurs performances économiques et les mesures prises à un stade précoce dans ce domaine.

Comme les bâtiments appartenant aux pouvoirs publics représentent environ 12% par zone du parc immobilier de l'UE, le plan a préconisé d'insister davantage sur l'efficacité énergétique dans le secteur public, la rénovation des bâtiments publics et l'incitation à améliorer les performances dans les villes et les communautés. Le secteur public peut créer des nouveaux marchés pour des technologies, des services et des modèles commerciaux économes en énergie.

Un contrat de performance énergétique est alloué au bâtiment rénové. Dans le cadre de cette forme d'achat basée sur la performance, les économies d'argent qui ont été réalisées sur des factures de services de distribution moins élevées et des coûts d'entretien plus faibles résultant de mesures d'efficacité énergétique sont utilisées pour couvrir tout ou partie des coûts d'investissement de ces mesures.

Ce modèle a été testé dans plusieurs États membres (Danemark – Allemagne – France ...) et s'est avéré avantageux en termes de coûts. Comme son déploiement a été freiné dans de nombreux États membres en raison des ambiguïtés contenues dans le cadre juridique et du manque de données fiables sur la consommation d'énergie, qui permettent d'établir les valeurs de référence par rapport auxquelles la performance est mesurée.

#### Échange d'expériences :

Le renforcement de la coopération entre les membres de l'UE et la capitalisation des expériences locales sont essentielles pour assurer la mise en œuvre effective de la stratégie de l'efficacité énergétique.

---

<sup>11</sup> Communication de la commission au parlement européen, au conseil, au comité économique et social européen et au comité des régions - plan 2011 pour l'efficacité énergétique.

Il y a une panoplie d'outils et de mesures mises en œuvre avec succès dans différentes régions qui pourraient être étendus, modifiés et transférés au niveau interrégional, à savoir : EnercitEE qui se concentre sur les citoyens en tant que consommateurs d'énergie afin d'accroître l'efficacité énergétique au niveau local. Ce dispositif a lancé un projet qui relie les différentes régions européennes afin de créer un réseau d'échange d'expériences, afin d'identifier, d'analyser et de transférer les meilleures pratiques et à aider les autorités locales et de leurs citoyens à améliorer leur performance énergétique.

EnercitEE fournit les régions des outils nécessaires et les meilleures pratiques comme un réservoir d'expériences; chaque région partenaire peut choisir son ensemble individuel de mesures en fonction de sa situation et des besoins spécifiques.

### II.3. SUISSE

L'efficacité énergétique est la préoccupation centrale de la politique Suisse en matière d'énergie. Le 30 janvier 2001, Le conseil fédéral suisse a lancé un programme SuisseEnergie. Il prend le relais d'Energie 2000 qui constituait depuis 10 ans le cœur de la stratégie suisse en matière de politique énergétique et climatique.

Les objectifs de SuisseEnergie, dictés par la Constitution fédérale et par l'entrée en vigueur des lois sur l'énergie et sur le CO<sub>2</sub>, visaient à réduire les consommations d'énergies fossiles et les émissions de CO<sub>2</sub> de 10 % jusqu'à 2010 par rapport à 1990.

Pour cela, SuisseEnergie misait sur l'information, le conseil, la formation, le soutien à la R&D, la mise en place de conventions pour améliorer le rendement énergétique et le recours aux énergies renouvelables dans tous les domaines de l'économie et de la société.

L'assise principale du programme tient en la collaboration étroite qui est tissée entre l'état, les cantons, les communes, les entreprises et les organisations écologistes.

C'est l'Office fédéral de l'énergie qui pilote les quatre volets du programme : Bâtiments, Economie (Entreprises), Mobilité et Energies renouvelables.

Des efforts consentis par de nombreuses villes et communes pour assurer un avenir énergétique durable. Le choix des mesures est vaste: prescriptions de construction, dispositions liées à l'aménagement du territoire, mesures d'information et de conseil, exigences plus strictes pour les bâtiments communaux ou les fonds d'aide en faveur de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables. Aujourd'hui, la Suisse ne compte pas moins de 220 Cités de l'énergie dans lesquelles vivent plus de deux millions d'habitants<sup>12</sup>.

Le Parlement suisse a décidé d'introduire en 2008 une taxe CO<sub>2</sub> sur les combustibles. Cette mesure incitative encourageant une efficacité énergétique plus élevée permettait de réunir chaque année quelque 100 millions de francs pour soutenir les programmes encourageant l'efficacité énergétique dans le domaine des bâtiments, des carburants, de la chaleur industrielle et de la récupération des rejets thermiques.

#### a) Mesures règlementaires :

En secteur du bâtiment, la loi d'énergie a édicté des dispositions concernant :

- L'autorisation obligatoire restrictive, tant pour l'installation de nouveaux chauffages électriques à résistances que pour le remplacement d'anciens chauffages de ce type.
- L'application du « modèle des grands consommateurs » (conventions conclues avec les grands consommateurs).

<sup>12</sup> Plate-forme de l'efficacité énergétique de SuisseEnergie – pour une politique énergétique durable : groupe stratégique SuisseEnergie 2007.

- Le décompte individuel des frais de chauffage et d'eau chaude pour les bâtiments existants dans le cadre des assainissements.
- Les exigences minimales concernant le degré d'utilisation de systèmes de chauffage et d'eau chaude nouvellement installés, ainsi que leur renforcement parallèlement au développement technique.

Ces mesures sont complétées par un certificat de performance énergétique des bâtiments reconnu dans toute la Suisse pour les constructions nouvelles comme pour la vente d'un immeuble ou un nouveau contrat de location.

SuisseEnergie entend contribuer à supprimer tous les obstacles et à encourager la rapide percée sur le marché des sources d'énergies renouvelables.

La législation fiscale (harmonisation et optimisation des allègements fiscaux accordés pour les investissements réalisés dans le domaine de l'énergie), le plan d'aménagement local et le plan d'affectation, ainsi que les normes de construction ; notamment celles qui concernent les distances aux limites, les indices d'utilisation ou les autorisations de construire accordées plus facilement pour les installations ayant recours aux sources d'énergies renouvelables ; représentent autant de possibilités en ce sens.

b) Mesures financières :

Des aides financières sont prévues pour les meilleures technologies et des projets d'incitation prometteurs; elles permettent aux technologies plus efficaces leur lancement plus rapide sur le marché.

Des allègements fiscaux sont accordés pour les investissements réalisés dans le domaine de l'énergie.

c) Mesures informatives :

SuisseEnergie a couvert des dispositifs informatifs, à savoir l'information, les services de conseils, les contrôles et audits énergétiques, afin de promouvoir un comportement vert visant une utilisation plus rationnelle de l'énergie.

Pour soutenir l'utilisation rationnelle de l'énergie, SuisseEnergie a intensifié les activités des recherches et la formation, comme elle a renforcé la sensibilisation des élèves du primaire et secondaire, des étudiants suivant une formation professionnelle de base dans une « haute » école, ou encore des spécialistes en énergie suivant un cours de perfectionnement.

d) Mesures incitatives :

Une politique tarifaire axée sur l'efficacité dans le but d'éliminer les fausses incitations ou garantir un bonus d'efficacité.

Autre action entreprise par SuisseEnergie « l'étiquetteEnergie », qui permet aux consommateurs de faire un choix plus écologique, et leur sert comme aide à la décision d'achat.

SuisseEnergie a établi un partenariat actif avec les communes qui souhaitent mettre en valeur et développer une gestion rationnelle et durable de l'énergie sur leur territoire. Elle octroi le label « Cité de l'énergie » pour les communes ayant fait des efforts au dessus de la moyenne dans le domaine de la politique énergétique territoriale.

Le programme SuisseEnergie propose aux communes deux outils pour améliorer leurs performances énergétiques<sup>13</sup> : BILECO et ENERCOMPTA. L'assistance technique de conseillers en énergie est également assurée pour les communes qui le souhaitent.

---

<sup>13</sup> Mesure des performances énergétiques des collectivités – ADEME /Energie-Cités – janvier 2003.

BILECO : un logiciel qui permet d'analyser et de suivre l'évolution des besoins énergétiques communaux, de fixer des cibles et des priorités et enfin d'aboutir à l'élaboration d'un Plan directeur communal de l'énergie.

ENERCOMPTA : un package de documentation qui aide le personnel communal à tenir une comptabilité énergétique ; une trentaine de villes suisse romandes l'utilisent.

Le Label « Cité de l'énergie » est une démarche intéressante à plusieurs titres. Elle permet aux villes de faire un état des lieux des actions réalisées dans le domaine de l'énergie et d'en planifier de nouvelles. Cette démarche s'apparente à un management de l'énergie basé sur un processus d'amélioration continue simple et pragmatique. Elle sert donc bien d'outil "aiguillon" pour dynamiser la politique énergétique communale.

La Suisse comptait, en 2010, 220 Cités de l'énergie qui représentent plus de deux millions d'habitants. Par ailleurs 161 communes bénéficient de prestations annexes : séminaires d'échanges d'expériences, conseils, information et documentation pour mettre en place une politique énergétique communale.

Autres labels existent en Suisse, qui certifient l'efficacité énergétique dans les bâtiments : MINERGIE pour les bâtiments à basse énergie et MINERGIE-P pour les bâtiments à très basse énergie.

Les logements labellisés bénéficient d'une surcote de 12 à 15 % à la revente.

#### **II.4. ALLEMAGNE**

L'Allemagne fait figure de véritable pionnier dans la politique d'efficacité énergétique des bâtiments. Elle consacre depuis plusieurs années un effort considérable à l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments.

L'objectif de la politique d'efficacité énergétique allemande consiste à réduire l'intensité en diminuant la consommation d'énergie primaire de 2,3% par an jusqu'en 2020, tout en maintenant un taux de croissance élevé.

En secteur de bâtiment, Cela se traduit par l'amélioration progressive des standards de consommation des bâtiments neufs, la rénovation des bâtiments existants et la promotion des énergies renouvelables.

Il est à noter que son parc bâti est relativement ancien (75% du parc a été construit avant l'introduction du premier décret sur l'isolation thermique de 1978), il consomme 41% de la consommation d'énergie totale, et émet 20% des émissions totales de CO<sub>2</sub><sup>14</sup>.

##### a) Mesures législatives :

Une série de décrets sur les économies d'énergie a permis de réduire la consommation annuelle moyenne des habitations de 400 kWh/m<sup>2</sup> en 1970 à 170 kWh/m<sup>2</sup><sup>15</sup> en 2006. En Allemagne, l'inspection des chaudières existe depuis 1978, la rénovation avec exigences de performances minimales est en place depuis 1984.

La réglementation allemande fait partie des textes qui inspirent la directive européenne du 16 décembre 2002.

- Le décret EnEV 2004 qui fixe la consommation maximale des bâtiments neufs à 80 kWh/m<sup>2</sup>/an, encourage la modernisation des anciens bâtiments et impose un système de certification énergétique pour les bâtiments neufs.

---

<sup>14-15</sup> L'efficacité énergétique des bâtiments – Contexte, politique allemande, initiatives françaises- Service pour la Science et la Technologie (Ambassade de France en Allemagne) 30/11/2006.

- Le décret EnEV 2007, pour l'existant, qui met en place les certificats d'énergie, rend obligatoire l'inspection régulière des installations de climatisation, et prend en compte le besoin énergétique de l'éclairage et la climatisation dans le tertiaire.
- Le décret EnEV de 2009 adopté en octobre 2009 qui contraint les propriétaires de supprimer les convecteurs électriques de plus de 20 W d'ici 10 ans, renforce les exigences thermiques des éléments lors d'une rénovation de 30 % par rapport aux exigences actuelles, et divise par deux la contrainte en termes de pourcentage de l'élément rénové (10 % au lieu de 20 %).
- Le décret EnEV de 2012 qui envisage de renforcer les exigences de 20 % par rapport à 2009.

b) Programmes de financement :

- Programme de réduction du CO<sub>2</sub> dans les bâtiments qui est financé par les ministères : de l'économie et de la technologie, et des transports, de la construction et de l'urbanisme à hauteur de 1,5 milliard d'Euros par année. Se sont des crédits préférentiels pour la rénovation, accordés aux particuliers et entreprises qui souhaitent améliorer l'efficacité énergétique de leurs bâtiments. L'objectif de l'initiative est d'assainir 5% des bâtiments construits par an.
- Subventions pour l'utilisation des énergies renouvelables. Un programme de stimulation du marché a été mis en place pour encourager la production de chaleur issue de la biomasse, de l'énergie solaire et de la géothermie.
- Le Contracting un type de partenariat public - privé (PPP) lancé en Allemagne dès les années 90, il est établi entre un propriétaire immobilier et un prestataire de services spécialisé dans l'énergie. Ce dernier finance et met en œuvre des mesures pour réduire la consommation énergétique des bâtiments concernés. Il rentabilise son investissement en récupérant une participation liée aux économies d'énergie ou sur la base de rémunération proportionnelle à l'énergie fournie. Cela permet de libérer le propriétaire de toutes les contraintes liées à la mise en œuvre des mesures d'économies d'énergie.

c) Instruments d'information et de sensibilisation :

- Un certain nombre de campagnes d'information est lancé, par l'agence allemande de l'énergie DENA (Deutsche Energie Agentur), pour sensibiliser les consommateurs aux économies d'énergie, faciliter l'implémentation du décret sur les économies d'énergie (EnEV) et favoriser l'utilisation des énergies renouvelables.
- Des services de consultation sont proposés, par la Fédération Allemande des organisations des consommateurs, pour économiser de l'énergie dans les bâtiments. Une initiative soutenue par le ministère de l'économie et de la technologie. Chaque année, environ 75.000 ménages font appel à ce type de consultation. Ceci permis d'économiser environ 2 TWh, soit la consommation annuelle d'une ville de 70.000 habitants<sup>16</sup>.
- La labellisation des bâtiments à haute efficacité énergétique, en particulier, le label allemand « maison passive » (passivehaus) qui est devenu une véritable référence européenne. Il est accordé par l'institut PassivHaus aux bâtiments neufs qui

---

<sup>16</sup> L'efficacité énergétique des bâtiments – Contexte, politique allemande, initiatives françaises- Service pour la Science et la Technologie (Ambassade de France en Allemagne) 30/11/2006.

consomment moins de 15 kWh/m<sup>2</sup>/an. L'Allemagne compte plus de 16000 maisons passives en 2011<sup>17</sup>.

- Des programmes de Recherches et Développements soutenus par les ministères, à savoir :
  - ✓ Le ministère de l'économie et de la technologie soutient la recherche et le développement dans les domaines de l'efficacité énergétique des bâtiments « programme ENOB- Energieoptimiertes Bauen (bâtiments à énergie optimisée) », l'assainissement énergétique « programme ENSAN (Energie Sanierung) » et l'habitation solaire photovoltaïque (programme SolarBau)<sup>18</sup>.
  - ✓ Ministère fédéral allemand de l'éducation et de la recherche soutient les innovations et la recherche dans le secteur de la construction. En particulier, par son initiative « Recherche et technologie de construction » il encourage les petites et moyennes entreprises pour qu'elles développent des techniques de construction plus rentables. Son objectif est une diminution des coûts de construction de 20% grâce à l'utilisation de hautes-technologies.
  - ✓ Ministère fédéral allemand de la construction, des transports et de la ville soutient les innovations dans les domaines de la construction écologique, de l'analyse du cycle de vie et des nouveaux matériaux de construction.
- Les Évolutions technologiques, dont l'objectif est de développer des bâtiments zéro énergie (qui autoproduisent toute l'énergie consommée) voire des bâtiments à énergie positive (qui génère plus d'énergie qu'ils n'en consomment).

## II.5. CANADA

L'approche de développement durable du cadre bâti est une tendance qui ne s'est pas démentie depuis une trentaine d'années en Amérique du Nord ; aux États-Unis et au Canada.

Avec la mondialisation des échanges, la question environnementale constitue la préoccupation principale de la génération montante. L'évolution vers une approche écologique de conception des bâtiments est devenue incontournable au Canada.

Le cadre bâti compte pour une part gigantesque de l'utilisation des ressources : au Canada, il draine près de 40% de l'énergie et des ressources naturelles consommées et il contribue à hauteur de 30% des gaz à effet de serre<sup>19</sup>. Dans ce contexte, l'approche de développement durable devient une nécessité reconnue par la communauté scientifique, et de plus en plus, par les gouvernements et l'opinion publique.

Plusieurs instruments sont utilisés par le gouvernement fédéral du Canada pour améliorer l'efficacité énergétique dans le secteur résidentiel :

### a) Instrument fondé sur l'information :

Plusieurs mesures ont été mises en place pour surmonter l'obstacle du manque d'information et de sensibilisation, dont, les plus répandues :

<sup>17</sup> Le mouvement « Passivhaus » connaît une forte dynamique à travers le monde entier – Ulrich Rochard – Point de vue « Moniteur » - 14/06/2011.

<sup>18</sup> L'efficacité énergétique des bâtiments – Contexte, politique allemande, initiatives françaises- Service pour la Science et la Technologie (Ambassade de France en Allemagne) 30/11/2006.

<sup>19</sup> Des bâtiments écologiques pour la santé : l'avantage LEED – Ivan Gingras- Bulletin d'information technique Bâtir en santé, N°11, 2004.

Énergide pour équipement : un instrument d'information, d'étiquetage et de notation visant à promouvoir la production, l'achat et l'utilisation d'appareils électroménagers. Cet instrument complète les exigences de performance minimale et tend à responsabiliser les consommateurs. Il est étayé par de guides destinés aux consommateurs, des compagnes d'information et de sensibilisation et des formations pour le personnel.

Énergide pour maison : même principe que les équipements, la cote ÉnerGuide est une mesure du degré d'efficacité énergétique attribué à une maison, qui indique (au propriétaire et au futur acheteur) son degré exact d'efficacité<sup>20</sup>. Elle est calculée selon des hypothèses d'exploitation standards de manière que vous puissiez comparer le rendement énergétique entre deux maisons.

Le symbole Energy star : un symbole qui figure sur les produits électroménagers les plus économes en énergie

b) Normes de performances et normes techniques :

Des normes applicables à un large éventail de produits utilisant de l'énergie en vue d'éliminer du marché canadien les produits les moins efficaces à cet égard.

c) Aides financières /incitations :

Initiative écoÉnergie : une subvention qui offre aux canadiens des incitations financières leur permettant de rénover leurs maisons de manière à les rendre plus économes en énergie.

Pour bénéficier d'une subvention au titre de ce programme, les propriétaires devaient avoir sollicité une évaluation ÉnerGuide pour les maisons et avoir suivi les recommandations formulés. Les rénovations devraient permettre de réduire de 30% en moyenne les coûts et la consommation d'énergie.

Réduction de l'assurance sur les prêts hypothécaires pour les habitations économes en énergie : un rabais de 10% sur ces primes à tout emprunteur qui achète ou fait construire une maison « écoénergétique » ou qui rénove une habitation existante de façon à économiser l'énergie, il est accordé à condition que l'efficacité de l'habitation soit notée selon le système ÉnerGuide pour les maisons.

d) Instrument volontaires :

Code modèle national de l'énergie pour les habitations (CMNÉH) : qui établit les normes de performance minimales pour les habitations neuves, il n'impose pas des normes nationales pour les bâtiments, mais il est utilisé à titre de référence par les provinces et les territoires dont dépendent les habitations. Ces exigences sont fondées sur estimation des coûts pour l'ensemble du cycle de vie dans une région donnée, compte tenu de facteurs tels que le climat, les coûts de l'énergie et les coûts de construction. Elles renvoient à des valeurs régionales et non à des valeurs nationales, ce qui permet aux concepteurs et aux entrepreneurs de choisir le degré d'efficacité énergétique qui convient en fonction du climat.

La norme R-2000 : une norme volontaire, qui encourage la construction de maisons « éco-énergétiques », établie à l'initiative des entreprises dans le cadre d'un processus de concertation avec le secteur public. Les maisons R-2000, dont leurs exigences technique dépassent 40% celles des codes du bâtiment, et consomment 30% d'énergie de moins que les maisons neuves habituelles, ne peuvent être bâties que par des constructeurs dûment formés et disposant d'un permis délivré par le gouvernement du Canada.

<sup>20</sup> Ressources naturelles Canada - [www.rncan.gc.ca](http://www.rncan.gc.ca).

La norme volontaire R-2000 a contribué à faire progresser l'efficacité énergétique des habitations. Elle a joué un rôle particulier dans le contexte institutionnel du Canada, où les provinces et territoires sont responsables du logement et de fixer les normes d'efficacité énergétique minimale.

Le système d'évaluation LEED® : (*Leadership in Energy and Environmental Design*) est un Système d'évaluation fondé sur la participation volontaire et le consensus. Basé sur une technologie existante et éprouvée, il évalue la performance environnementale de l'ensemble du bâtiment pendant tout le cycle de vie de l'immeuble, en fournissant une norme définitive sur ce qui constitue un bâtiment écologique au niveau de la conception, de la construction et de l'exploitation.

Ce système attribue, en fonction de points accumulés, des cotes aux bâtiments qui respectent des critères de rendement bien définis dans cinq catégories principales : aménagement écologique des sites, gestion efficace de l'eau, énergie et atmosphère, matériaux et ressources et qualité des environnements intérieurs. Une sixième catégorie, intitulée « innovations et méthodes de conception », permet de reconnaître l'innovation.

Les bâtiments écologiques respectant les normes du système LEED® obtiennent une cote - certifié, argent, or ou platine - déterminée en fonction du nombre de points total obtenu. Au Canada, le système LEED® est offert et géré par le Conseil du bâtiment durable du Canada, sous licence du Green Building Council des États-Unis.

Les points de bonification régionaux constituent une autre caractéristique de LEED® et reconnaissent l'importance des conditions locales en déterminant les meilleures pratiques de design et de construction au plan de l'environnement.

Un autre système d'évaluation : Green Globes ; c'est un outil canadien de vérification en ligne qui permet de coter des immeubles existants en fonction des meilleures pratiques et normes; il intègre les principes de l'architecture écologique à toutes les étapes de l'exécution des projets de modernisation d'immeubles ou de conception de nouveaux immeubles.

## II.6. ROYAUME-UNI

L'efficacité énergétique marque régulièrement des progrès dans le secteur résidentiel au Royaume-Uni<sup>21</sup>.

Pour chauffer les habitations neuves, il faut 02 fois moins de fioul, les nouveaux appareils sont plus efficaces. L'efficacité énergétique des logements existants va également en s'améliorant, grâce à l'installation de nouveaux systèmes de chauffage central, à la modernisation des systèmes en place et à une meilleure isolation.

Pour améliorer l'efficacité énergétique, Le royaume a employé une combinaison d'instruments ; des instruments fondés sur l'information associés à des normes d'efficacité énergétique et des mesures d'aide financière.

### a) Norme de performance et normes techniques :

- Les normes minimales pour les équipements électroménagers sont appliquées parallèlement à l'étiquetage énergétique de l'Union européenne.
- Concernant les bâtiments, les normes énergétiques sont combinées à la certification.

Le gouvernement veille à la complémentarité de ces deux instruments.

---

<sup>21</sup> Politique de l'environnement : quelles combinaisons d'instruments – OCDE 2007.

b) Instruments fondés sur l'information :

Deux étiquetages « eurolabel » et « Energy Efficiency Recommended » qu'associe le royaume uni pour fournir aux ménages les informations nécessaires sur la consommation offrant la plus grande efficacité énergétique.

Une autre mesure vise à renseigner les ménages sur l'efficacité énergétique des habitations ; c'est un dossier réunissant les informations essentielles sur la qualité des biens immobiliers résidentiels (*Home Information Pack*) qui doit être constitué en cas de vente à l'intention des acquéreurs potentiels. Cette mesure rend le processus d'achat et de vente des habitations plus transparent et, par conséquent réduit les coûts de transaction – en donnant notamment aux acheteurs une meilleure idée des dépenses de chauffage à prévoir.

c) Aides et incitations fiscales :

Pour encourager les propriétaires à investir dans l'efficacité énergétique, le gouvernement a instauré en 2004 un allègement d'impôt pour économies d'énergie (*Landlord's Energy Saving Allowance, LESA*). Les propriétaires privés assujettis à l'impôt sur le revenu bénéficient ainsi d'une diminution allant jusqu'à 1 500 GBP par bien immobilier et par an au titre des dépenses effectuées pour l'isolation des habitations à usage locatif.

Par ailleurs le taux de TVA a été ramené à 5% sur différents matériaux dont l'utilisation permet d'économiser l'énergie dans le bâtiment.

Le gouvernement du royaume uni octroie également des aides financières pour la recherche, le développement et la démonstration (*RD-D*) de nouvelles technologies économes en énergie.

## II.7. SUÈDE

La politique énergétique et climatique suédoise actuelle a commencé à prendre réellement forme à la fin des années 90. Et puisque le secteur de bâtiment demeure au cœur du problème du changement climatique, la Suède a fixé des objectifs ambitieux pour 2020 et au-delà.

La Suède entend poursuivre ses efforts sur l'efficacité énergétique et la gestion intelligente de l'énergie dans la construction pour parvenir à une société durable. Elle se place en position d'avant-garde par sa politique, sa recherche et les innovations mises en place pour le futur<sup>22</sup>.

L'Agence nationale de l'habitat, de la construction et de la planification « Boverket », qui l'un des principaux outils du gouvernement pour développer la politique durable « Green Welfare State » et son représentant auprès de la commission Européenne, contribue à l'élaboration et à la mise en œuvre du système législatif dans le domaine.

a) Norme de performance et normes techniques :

Les dispositions obligatoires et les recommandations générales dans le domaine de l'énergie dans le bâtiment sont regroupées dans des textes réglementaires dénommés «*Regelsamling för byggande* » (BBR)<sup>23</sup>. Il est indiqué que « les bâtiments doivent être conçus de façon à ce que la consommation d'énergie soit limitée à de faibles pertes de chaleur, à une faible demande de froid et une utilisation efficace de l'électricité, de la chaleur et du froid ».

---

<sup>22-23</sup> Énergie dans les bâtiments en Suède - Charles Caure - 2009.

Trois différentes zones géographiques ont été introduites pour moduler cette réglementation en fonction du climat.

Cette réglementation fixe au bâtiment : sa consommation énergétique spécifique, son coefficient de transfert thermique moyen, les valeurs maximales de la puissance des ventilateurs, ainsi d'autres mesures de performance énergétique, comme le type d'éclairage utilisé dans ses espaces intérieurs et extérieurs.

Des déclarations énergétiques doivent être fournies par les propriétaires de maisons individuelles, d'immeubles d'appartements ou encore de locaux commerciaux afin de calculer le rendement énergétique des bâtiments en vue de l'optimiser.

b) Instruments financiers :

Afin d'améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments, diverses aides financières sont allouées :

- Subvention pour la conversion du système de chauffage, introduite afin de réduire l'utilisation du pétrole et de l'électricité pour le chauffage des immeubles résidentiels et certains locaux commerciaux. Cette subvention s'applique à une conversion vers le réseau de chauffage urbain, un système de chauffage à la biomasse, ou de pompe à chaleur géothermique.
- Subvention pour le solaire thermique (chauffage et eau chaude sanitaire) accessible aux organismes publics et privés (locaux commerciaux, industries, etc.), les immeubles d'appartements et les maisons individuelles.
- Subventions pour l'installation de panneaux solaires photovoltaïques, le remplacement des systèmes de chauffage électrique et l'amélioration des performances énergétiques dans les locaux publics.
- Subvention pour les fenêtres à haute performance énergétique et les systèmes de chauffage à biomasse dans les maisons individuelles neuves.

c) Instruments fondés sur l'information :

Le gouvernement investit également beaucoup dans l'information et le conseil sur la maîtrise de l'énergie à l'intention des ménages. Chaque commune dispose d'un conseiller en énergie auquel les habitants peuvent se référer.

Les systèmes de labellisation représentent des enjeux de plus en plus importants pour le gouvernement suédois et les entreprises du génie civil. Ces nouveaux outils permettent de réduire l'empreinte environnementale des bâtiments tout en augmentant leur valeur ajoutée. Les plus populaires sont les certificats ; LEED (US), BREEM (Royaume-Uni), greenBuilding (UE) et Miljöklassad Byggnad (Suède).

d) Instruments institutionnels :

L'Agence suédoise de l'énergie est l'autorité nationale (Energimyndigheten) est chargée de mettre en application les grandes lignes de la politique énergétique décidée par le gouvernement. Elle joue le rôle de coordinatrice. Sa mission principale est de promouvoir le développement du système énergétique suédois de manière à le rendre écologiquement et économiquement durable. Elle regroupe deux départements :

- Le département des technologies de l'énergie gère les différents programmes nationaux de recherche dans le domaine de l'énergie ;
- Le département de la gestion de l'énergie s'occupe d'améliorer l'efficacité énergétique dans l'industrie, les locaux commerciaux et les habitations et coopère étroitement avec les municipalités pour créer des programmes de développement durable.

Six programmes de recherches<sup>24</sup>, lancés en 2008, ont été dirigés par cette agence, liés à l'énergie dans le bâtiment :

- 1) Le centre de l'énergie et de l'efficacité des ressources dans la construction et la gestion des bâtiments (CERBOF) programme de recherche, financé en partenariat par l'agence suédoise de l'énergie et l'industrie. L'objectif est de rendre efficaces et durables l'utilisation de l'énergie et la gestion des ressources dans le bâtiment tout en développant un environnement intérieur sain. Le CERBOF joue un rôle prépondérant dans le dialogue entre le gouvernement, l'industrie et les universités en stimulant la recherche et les projets d'innovation.
- 2) Le programme « Utilisation de l'électricité dans la vie quotidienne » (ELAN) financé à 40 % par l'Agence de l'énergie et à 60 % par des entreprises dans le domaine de l'énergie. Son principal objectif est l'acquisition d'une meilleure connaissance dans la façon dont les valeurs et les habitudes des utilisateurs influent sur la consommation électrique.
- 3) Le programme « Énergie, TIC et Design » a pour principal objectif d'influencer les valeurs, les habitudes et les comportements quotidiens des utilisateurs afin d'améliorer et de rendre efficace leur consommation d'énergie. Des calculs, faits au sein de ce programme, montrent qu'une baisse de 20 à 30 % d'énergie peut être enregistrée dans les bâtiments en rendant l'utilisateur plus conscient de sa consommation.
- 4) Le programme « Efficacité énergétique dans la réfrigération et les pompes à chaleur » (EFFSYS 2)
- 5) Le programme « Systèmes de combustion à la biomasse de faible puissance » vise à faciliter la conversion des systèmes de chauffage utilisant le pétrole et l'électricité vers le développement de technologies de petites puissances utilisant la biomasse. Les systèmes où les biocarburants sont combinés avec le chauffage solaire et le stockage de chaleur doivent être développés davantage.
- 6) Programme « Efficacité énergétique dans les bâtiments culturels », un programme de recherche interdisciplinaire lancé par l'agence suédoise de l'énergie en collaboration avec le conseil national du patrimoine, et l'église suédoise, pour créer un équilibre entre les besoins de la préservation du patrimoine et la conservation de l'énergie.

## II.8. ÉTATS-UNIS

La position des États-Unis concernant les questions de changement climatique est absolument primordiale. En effet, il s'agit de la première puissance économique mondiale, dont chacune de ses décisions a un réel impact sur l'économie mondiale et par ses initiatives, elle entraîne une grande partie des autres économies vers une orientation donnée.

Par ailleurs, les États-Unis sont responsables du blocage du processus de Kyoto, position qui est particulièrement critiquée, notamment en Europe. Il semble pourtant qu'au sein de l'économie américaine sont gaspillées des quantités colossales d'énergie. D'autre part, le mode de vie américain est plutôt orienté vers le gaspillage énergétique, ce qui est d'autant plus préoccupant qu'il tend à se standardiser au niveau mondial.

Aux États-Unis, le secteur de l'habitat concerne aujourd'hui un tiers de la consommation d'énergie, et cette dernière manifeste une croissance moyenne annuelle importante de

---

<sup>24</sup> Énergie dans les bâtiments en Suède - Charles Caure - 2009.

l'ordre de 2.90%<sup>25</sup>. Ceci se rapporte à la croissance démographique considérable qui, selon les statistiques, est d'une moyenne annuelle d'environ 1.00%<sup>26</sup>, et au mode de vie des américains, dont les études sociologiques montrent que les jeunes adultes américains quittent le foyer plus tôt et se marient plus tard, ce qui fait augmenter le nombre de constructions. Le nombre de célibataires ou de personnes préférant vivre seuls dans leur propre maison est plus important qu'auparavant. Aussi, les veuves américaines continuent à vivre dans la maison qu'elles occupaient avec leur famille complète au lieu de séjourner en maison de retraites. Tous ces facteurs ne favorisent pas l'économie d'énergie.

Les politiques-clés sont l'application de normes minimum sur l'efficacité d'un équipement, les programmes volontaristes, la recherche et développement.

a) Les normes de construction des bâtiments :

Les normes thermiques du bâtiment ont eu un impact d'efficacité majeur aux USA aussi bien dans le résidentiel que dans le tertiaire. Chaque État de l'Union a le pouvoir d'établir ses propres normes. Certains pourtant décentralisent cette fonction à des pouvoirs locaux. Certains des codes correspondants, comme le "code international de calcul d'économie d'énergie", sont utilisés par de nombreux États ou collectivités territoriales et régulièrement mis à jour à travers un processus de recherche de consensus entre les différents acteurs concernés.

L'Energy Policy Act de 1992 : impose aux différents États de certifier que les normes de construction de leurs bâtiments tertiaires respectent des niveaux minimaux d'efficacité énergétique.

Le gouvernement fédéral quant à lui joue un rôle important de promotion dans l'ensemble du processus en mettant à disposition des États une assistance technique et des subventions pour la mise en place de ces codes de construction et la recherche dans les domaines qui les concernent. À signaler, la grande flexibilité de ces codes qui sont fondés sur la recherche d'une performance énergétique globale plutôt que sur des prescriptions détaillées. Cela permet aux architectes et aux constructeurs qui utilisent ces codes une grande liberté de choix de solutions pour atteindre l'objectif final requis.

Energy Star : étiquetage des appareils ménagers efficaces, il précise pour les acheteurs les produits consommateurs d'énergie qui répondent à des critères de rendement précis, et donne une raison d'être aux fabricants pour concevoir des produits plus efficaces et un outil pour les commercialiser.

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design): une certification octroyé au bâtiment répondant à des normes minimales en termes de qualité environnementale, d'utilisation de matériaux, d'efficacité énergétique, et d'efficacité en utilisation de l'eau. Les bâtiments certifiés LEED séduisent les acheteurs car ils présentent des coûts de fonctionnement réduits, un meilleur rendement locatif, et leurs occupants y sont généralement plus heureux et en meilleure santé que dans les bâtiments traditionnels.

Green Seal of Approval : étiquetage écologique volontaire qui homologue les produits Éco-énergétiques, mis en œuvre par un organisme privé appelé Green Seal (sans but lucratif).

b) Subventions :

Le gouvernement anime plusieurs autres programmes de maîtrise de l'énergie dans le secteur résidentiel et tertiaire. Parmi ceux-ci :

Le programme WAP (Weatherization Assistance Program) : qui permet au Ministère de l'énergie de subventionner les États pour améliorer l'efficacité énergétique des logements

<sup>25</sup> EIA (US Energy Information Administration: <http://www.eia.gov/>)

<sup>26</sup> Démographie des États-Unis – Wikipédia.

des familles à bas revenus. Ce programme qui mobilise une part importante du budget fédéral d'efficacité énergétique a touché près de 5 millions de familles aux USA depuis 1976 et les a aidés à réduire leurs consommations et leurs factures d'énergie.

De plus, entre 1989 et 1996, les améliorations qui ont porté à la fois sur le diagnostic et les techniques de réhabilitation ont permis d'augmenter de 80% les économies moyennes d'énergie des bâtiments qui ont bénéficié du programme WAP.

Le programme FEMP (Federal Energy Management Program): est lancé dans le but d'assister les agences fédérales dans la réduction des coûts énergétiques de leurs bâtiments. Pour atteindre son objectif, le FEMP encourage l'utilisation d'experts techniques et d'investissements provenant du secteur privé par l'entremise de contrat de performance. Le FEMP guidelines<sup>27</sup> contient de différentes méthodes de mesure et vérification des économies d'énergies obtenue lors d'un contrat de performance ciblant un bâtiment fédéral.

## II.9. FRANCE

En France, la prise de conscience relative aux enjeux énergétiques mondiaux, et à leurs impacts néfastes sur l'économie, remonte aux crises pétrolières des années soixante dix. Au cours de cette période, les fortes augmentations du prix du pétrole, puis des énergies, ont entraîné une inflation à deux chiffres et une crise économique et sociale.

Ce faisant, l'Etat français a dû prendre la mesure de sa situation énergétique, ce qui l'obligeait à rechercher des solutions pour limiter le coût de la facture énergétique. Un plan d'actions est donc mis en place pour réduire sa dépendance. Dans ce contexte, la France a instauré une politique d'économie d'énergie notamment grâce à la création de l'Agence pour les Economies d'Énergie (AEE) dont le slogan « en France, on n'a pas de pétrole mais on a des idées » reflète la prise de conscience des pouvoirs publics quant à la pénurie énergétique du pays.

A l'horizon 2050, la France devra diviser par 4 ses émissions de gaz à effet de serre. Cet objectif est inscrit dans la loi de programme et d'orientation de la politique énergétique<sup>28</sup>.

Depuis fin 2006, la France a mis en place plusieurs mesures gouvernementales importantes pour améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments. Ces mesures reflètent la transposition nationale de la directive européenne sur la performance énergétique des bâtiments :

### a) Mesures législatifs :

RT 2000 : réglementation thermique qui fixe les caractéristiques thermiques minimales, la méthode de calcul de la consommation conventionnelle d'énergie d'un bâtiment et les caractéristiques thermiques de référence pour le calcul de la consommation conventionnelle d'énergie de référence.

RT 2005 : renforce en moyenne de 15 % les exigences par rapport à la RT 2000 et améliore la prise en compte des énergies renouvelables

RT 2007 : Une réglementation thermique pour les bâtiments anciens, Son objectif est de faire disparaître du marché, à terme, les produits de construction ou équipements techniques obsolètes en termes de performance énergétique, afin de privilégier la diffusion la plus large possible dans le parc existant, des meilleurs produits disponibles.

<sup>27</sup> CanmetÉNERGIE de Ressources naturelles Canada- Aperçu des différents protocoles de mesurage et de vérification (M&V) Rapport no. 2008-069\_TR\_424-CONOPT.

<sup>28</sup> Loi POPE du 13 juillet 2005.

RT 2012 : inscrit dans la loi sur la mise en œuvre du Grenelle de l'Environnement, reprend le niveau de performance énergétique défini par le label BBC-Effinergie. Soit une consommation moyenne d'énergie primaire (avant transformation et transport) inférieure à 50 kWh/m<sup>2</sup>/an (normes des Bâtiments Basse Consommation, ou BBC) pour cinq usages énergétiques (chauffage, eau chaude sanitaire, refroidissement, éclairage, ventilation). La réglementation est rentrée en application à partir du janvier 2011 pour les bâtiments publics et les bâtiments tertiaires privés (bureaux, commerces, entrepôts, etc.) et à partir du 1er janvier 2013 pour tous les bâtiments résidentiels.

Grenelle de l'environnement (Grenelle I) 2009 : concrétise les travaux menés depuis 2007 par la France, et intègre les objectifs sur lesquels elle s'est engagée au plan international et européen (protocole de Kyoto, Paquet Energie Climat). Parmi les grands principes résolument engagés par la loi figure donc la reconnaissance de l'impérieuse nécessité de mettre en place des mesures pour limiter le réchauffement climatique, diminuer les consommations en énergie, et préserver les ressources naturelles rares ou les paysages.

La loi Grenelle II : adoptée par l'Assemblée Nationale le 3 mai 2010 décline, chantier par chantier, secteur par secteur, les objectifs entérinés par la loi Grenelle I afin de rendre applicables ces derniers dans les territoires et les régions.

Le Plan Bâtiment Grenelle : a pour mission de piloter la mise en œuvre et le déploiement des mesures du programme de réduction des consommations énergétiques et des émissions de gaz à effet de serre des bâtiments. Sa feuille de route est la suivante<sup>29</sup> :

- Généraliser les « bâtiments basse consommation » (consommation d'énergie primaire inférieure en moyenne à 50kWh/m<sup>2</sup>/an) à l'horizon 2012 et les « bâtiments à énergie positive » à partir de 2020.
- Réduire les consommations d'énergie du parc des bâtiments existants d'au moins 38% d'ici à 2020 et conduire à cette fin un programme de rénovation thermique et énergétique des bâtiments pour atteindre le rythme de 400 000 rénovations complètes de logement chaque année à partir de 2012.
- Rénover l'ensemble des logements sociaux avec pour objectif d'aider en priorité les ménages en situation de précarité énergétique.
- Engager jusqu'à la fin 2012 la rénovation de tous les bâtiments d'Etat et de ses établissements publics afin de réduire leur consommation d'énergie de 40% et leurs émissions de gaz à effet de serre de 50%.
- Accompagner et mobiliser les professionnels du secteur (recrutement, formation, qualification, développement économique...).

b) Aides financières / incitations :

Crédit d'impôt : dédié au développement durable et aux économies d'énergie créé par la loi de finances pour 2005, qui permet aux contribuables de déduire de leur impôt une fraction du coût d'un équipement énergétique appartenant à une liste fixée par la loi.

Eco-prêt logement social : permet de bénéficier d'un prêt de 12 000 euros en moyenne par logement au taux avantageux de 1,9% sur 15 ans. C'est un prêt dédié pour la rénovation des logements sociaux.

Eco-prêt à taux zéro (Eco-PTZ) : mesure incitative adoptée par la loi de finance 2009, dont l'objectif est de permettre à tous les ménages de souscrire un emprunt sans intérêt sur 10

---

<sup>29</sup> L'efficacité énergétique dans le bâtiment : une filière industrielle d'excellence pour la France ? Rapport d'étude 22/06/2010 – EuroGroup Consllting.

ans pour financer un ensemble cohérent de travaux d'amélioration énergétique dans leur logement.

Eco-subsidation de l'ANAH (Agence Nationale de l'Habitat) : proposent également un certain nombre d'aides destinées aux entreprises comme aux particuliers. Pour les particuliers, ces aides sont cumulables avec l'éco prêt à taux zéro ou le crédit d'impôt. À titre d'exemple, « l'éco-subsidation » de l'ANAH permet le remboursement de 20% à 35% du montant des travaux, selon le type de travaux engagé.

a) Mesures institutionnelles et informatives :

La France dispose d'agences publiques spécialisées qui apportent leurs expertises au secteur du bâtiment et constituent, des relais d'information utiles pour les acteurs locaux : ADEME : (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie) participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. Elle met à disposition des agents économiques (entreprises, collectivités locales, ménages) de nombreux documents (études spécialisées, guides pédagogiques, etc.) et une gamme d'aides publiques afin de financer des projets de construction ou de rénovation favorisant l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables.

ANAH : (Agence Nationale de l'Habitat) a pour mission de mettre en œuvre la politique nationale de développement, de réhabilitation et d'amélioration du parc de logements privés existants. Elle attribue des subventions pour améliorer le confort dans l'habitat privé, promouvoir la qualité et encourager les propriétaires bailleurs, propriétaires occupants et copropriétaires à la réalisation de travaux de rénovation. Sa vocation sociale l'amène à se concentrer actuellement sur les populations les plus modestes.

CSTB : (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) exerce quatre activités clés (recherche, expertise, évaluation, diffusion des connaissances) qui lui permettent d'apporter un appui aux pouvoirs publics et aux professionnels du Bâtiment dans leurs démarches d'évaluation des risques sanitaires et environnementaux, de maîtrise de l'énergie et de lutte contre l'effet de serre. Ainsi il contribue au développement de l'utilisation de l'énergie solaire dans les bâtiments et participe à l'élaboration d'une certification HQE pour le tertiaire.

## II.10. CHINE

La Chine, 2ème émetteur mondial de GES car elle utilise le charbon comme source principale d'énergie (70%), est directement concernée par les deux questions majeurs dans le monde ; la réduction des émissions de gaz à effet de serre et la lutte contre les changements climatiques.

Sous l'effet combiné de l'urbanisation, de la hausse du niveau de vie et de la réforme du logement, la croissance de la surface de logements en zone urbaine en Chine est de l'ordre de 8 % par an. Les besoins de chauffage ne sont pas toujours satisfaits notamment en zone rurale et dans la zone climatique intermédiaire de la Chine, et la consommation d'électricité pour la climatisation augmente rapidement. La demande énergétique de ce secteur va donc peser de plus en plus lourd dans le bilan énergétique du pays.

Un plan pour la maîtrise de l'énergie à moyen et long terme, adopté par le Conseil des affaires d'Etat, trace les objectifs à atteindre à l'horizon 2020 et les grandes orientations des politiques à mener dans ce domaine. Dans les objectifs affichés, la maîtrise de l'énergie apparaît comme une priorité pour le développement économique du pays et permet de desserrer la contrainte énergétique et environnementale.

a) Les normes de construction des bâtiments :

Étant étendue sur plusieurs zones climatiques, la Chine met en œuvre les normes thermiques pour la conception de bâtiments à deux échelles, nationale et provinciale.

Les normes nationales ont pour but de fixer les objectifs à atteindre, les indices, les paramètres, les méthodes de calcul à appliquer ou à respecter. Mais elles ne fixent pas les moyens techniques permettant d'atteindre les objectifs.

Dans le respect des normes nationales, les autorités compétentes à l'échelle de la province élaborent leurs propres normes d'application qui déterminent entre autres les moyens techniques par lesquels les objectifs attendus pourront être atteints et les méthodes de validation des résultats mises en œuvre.

À l'échelle nationale, quatre normes thermiques ont été promulguées pour la conception des bâtiments économes en énergie :

- Normes thermiques pour la conception des bâtiments résidentiels dans les régions froides.
- Normes thermiques pour la conception des bâtiments résidentiels dans les régions chaudes en été et froides en hiver.
- Normes thermiques pour la conception des bâtiments résidentiels dans les régions chaudes en été et tempérées en hiver
- Normes thermiques pour la conception des bâtiments publics.

Jusqu'à la fin de l'année 2002, le taux d'application de ces normes était toujours faible malgré son caractère « obligatoire ». Avec les récentes pénuries d'électricité et le problème de sécurité des approvisionnements en énergie sur l'ensemble du territoire chinois depuis 2004, les autorités centrales et locales sont davantage sensibilisées à la nécessité de réaliser des économies d'énergie dans le bâtiment et prennent des mesures plus strictes pour que les normes soient appliquées. Selon le ministère de la construction, le taux d'application est remonté à 20 % en 2004.

b) Aides financières:

Des crédits bonifiés sont accordés aux projets d'innovation technique des entreprises pour l'acquisition de produits économes en énergie inscrits dans une liste établie et renouvelée périodiquement par le département de l'environnement et de la valorisation des ressources<sup>30</sup>. Son domaine d'action, auparavant limité à l'industrie, a été étendu au bâtiment depuis le 11<sup>ème</sup> plan quinquennal (2006-2010). Il financera par des subventions directes et des crédits bonifiés des projets pilotes de réhabilitation des bâtiments publics et de logements, avec l'objectif de diminuer de 20 % l'intensité énergétique jusqu'à la fin du quinquennat.

c) Mesures informatives :

Le programme du Fonds Français pour l'Environnement Mondial (FFEM) ; un programme de coopération franco-chinois sur l'efficacité énergétique dans la construction en Chine a été lancé au milieu des années 1990. Il est conduit par l'ADEME dans le cadre du Fonds français pour l'environnement mondial, avec l'appui du ministère de l'environnement et du développement durable et celui du ministère des affaires étrangères, en partenariat avec des promoteurs et décideurs chinois et des experts français.

Le programme a été lancé en deux phases :

---

<sup>30</sup> Institution faisant partie de la Commission d'État de l'économie et du commerce, à l'échelle nationale, chargée de l'élaboration et de l'application des politiques nationales en matière d'efficacité énergétique, de valorisation des déchets et de développement de l'industrie environnementale.

Phase 01 : le programme s'est concentré sur l'amélioration de l'efficacité énergétique dans les logements sociaux neufs, tout en se préoccupant de la maîtrise des surcoûts de construction engendrés. Les résultats sont très positifs :

- ✓ Des économies d'énergie de 50 % ont été réalisées, pour un surcoût de construction acceptable compris entre 5 et 7 %.
- ✓ 786 000 m<sup>2</sup> de logements économes en énergie ont été réalisés, permettant une réduction d'émission de CO<sub>2</sub> annuelle de 12 000 tec environ.

Phase 02 : débutée en 2003, avec de nouvelles ambitions, elle porte sur :

- ✓ L'évaluation des résultats.
- ✓ L'alimentation des travaux nationaux en matière de certification de produits économes, de réglementation sur le chauffage et de normes sur l'efficacité énergétique.

Après le logement social neuf, la seconde phase du programme s'intéresse à de nouveaux domaines de démonstration : le logement rural, la réhabilitation des logements anciens et la problématique de la climatisation en zone chaude. Les objectifs d'économie d'énergie ont été revus à la hausse pour être cohérent avec les normes les plus récentes.

Grâce à la réussite du programme, aux partenariats développés et à l'expérience acquise sur le terrain par les acteurs chinois, cette coopération a entraîné d'autres opérations exemplaires sans le soutien du FFEM. Le gouvernement chinois a fait de la performance énergétique dans la construction un enjeu majeur. Et les techniques testées ont été reprises par les promoteurs et les autorités provinciales, pour des opérations de plusieurs millions de m<sup>2</sup>.

Le programme a permis de développer l'utilisation par les constructeurs et les promoteurs chinois de nouveaux matériaux et produits, tels que les enduits minces sur isolants collés, les volets roulants et stores extérieurs ou les systèmes de ventilation naturelle assistée. Le programme a également contribué à l'amélioration du système de certification des produits économes en énergie dans le bâtiment.

## **II.11. Tunisie**

La Tunisie s'est engagée depuis près de vingt ans dans une politique de maîtrise de l'énergie. Elle a mis en place un cadre institutionnel et réglementaire spécifique et a lancé un programme national axé sur l'utilisation rationnelle de l'énergie et la promotion des énergies renouvelables.

Le renforcement de cette politique devient de plus en plus indispensable et urgent, compte tenu de la situation de dépendance énergétique extérieure dans laquelle se trouve le pays et qui peut constituer une contrainte supplémentaire à son développement économique. Cette contrainte risque de s'amplifier dans le futur avec les possibilités de reprise vers la hausse des cours du pétrole sur le marché international.

### **a) Les normes de construction des bâtiments :**

En 1985, l'Agence de la Maîtrise de l'énergie a été créée et est devenue en 2005 l'actuelle Agence nationale pour la maîtrise de l'énergie (ANME). L'Agence a pour mandat de mettre en œuvre la politique tunisienne de maîtrise de l'énergie. En 1990, la première loi sur la maîtrise de l'énergie a été promulguée.

La politique se trouve confirmée par l'édiction de nouvelles lois en 2004, 2005, 2008 et 2009. Ces dernières, relatives à la maîtrise de l'énergie, ouvrent la voie à la publication de textes d'application élaborant plusieurs programmes importants, tels que la certification énergétique des appareils électroménagers, la réglementation thermique des bâtiments

neufs résidentiels et tertiaires, la consultation préalable concernant les grands projets de construction consommateurs d'énergie, etc.

b) Mesures financières et incitatives :

Le parc de logements étant estimé à environ 2,5 millions d'unités et constituant la part la plus importante de la consommation d'énergie du secteur, du fait des mauvaises conditions thermiques de la plupart des bâtiments. La Tunisie a ainsi lancé une étude permettant d'élaborer un programme de rénovation thermique de l'habitat existant, étude qui s'étendra à la proposition d'un système d'incitation financière pour ce programme.

La Tunisie met également en place des mesures incitatives destinées aux consommateurs, telles une campagne de promotion menée par l'ANME et permettant de baisser les prix de vente des appareils performants, la réduction du taux de TVA pour les appareils les plus performants, ou encore l'organisation d'un soutien à l'achat. Dans le secteur résidentiel, la substitution de l'énergie par le gaz naturel est subventionnée par une prime de 140 dinars tunisiens (DT) pour chaque logement individuel et une prime de 20 DT pour chaque appartement dans les logements collectifs. Une prime de 20 % du coût des capteurs solaires est également accordée aux particuliers qui souhaiteraient installer un chauffe-eau solaire. Pour financer l'ensemble des actions relatives à la maîtrise de l'énergie, la Tunisie se dote d'un Fonds national de maîtrise de l'énergie (FNME), issu de la loi du 19 décembre 2005. Ce fonds est géré par l'ANME et est alimenté par des taxes issues de la première immatriculation des voitures de tourisme dans une série tunisienne et de l'importation ou de la production locale d'appareils pour le conditionnement de l'air<sup>31</sup>.

Sur le plan incitatif, la Tunisie a mis en place un système de primes octroyées par le FNME, aux actions de maîtrise de l'énergie<sup>32</sup> :

- 20% de subvention pour tous les investissements d'efficacité énergétique consentis par les entreprises,
- 50% de subvention sur les coûts des audits énergétiques,
- 20% de subvention sur les investissements dans le domaine du solaire thermique,
- 50% de subvention sur les investissements relatifs aux projets de démonstration dans le domaine des énergies renouvelables.

Un projet incitatif qui a démarré en 2005 « PROSOL résidentiel », qui a permis de relancer le marché du chauffage solaire de l'eau, à travers un mécanisme innovant, combinant un système de subvention à l'investissement, une bonification des intérêts, et un crédit octroyé par les opérateurs bancaires. L'originalité du système réside dans l'intégration des remboursements des crédits octroyés dans la facture électrique (STEG), ce qui permet de sécuriser le remboursement des crédits, et donc d'obtenir des taux d'intérêt plus avantageux de la part des opérateurs bancaires.

c) Mesures d'information :

L'agence nationale pour la maîtrise de l'énergie (ANME) en Tunisie a élaboré un vaste programme d'éducation et de sensibilisation, son objectif est de créer un sentiment de cause d'intérêt général auprès du grand public quant à la problématique énergétique dans le pays ; associer une image positive au comportement d'économie d'énergie ; et motiver

<sup>31</sup> L'efficacité énergétique à travers le monde, sur le chemin de la transition – (PASSERELLE N° 08/2012) Tunisie : une politique nationale d'efficacité énergétique : Nejib OSMANE juillet 2012 – Pages : 69-77.

<sup>32</sup> Stratégies Méditerranéennes et Nationales de Développement Durable - Efficacité Énergétique et Énergie Renouvelable Tunisie – Résumé de l'étude nationale M. Samir Amous, APEX Conseil - Plan Bleu- Mars 2007.

le passage à l'acte (changement de comportement du consommateur : achat de LBC, installation d'un chauffe-eau solaire, diagnostic auto...). Les diverses campagnes lancées depuis 2005 misaient sur une diversité de supports médiatique (TV, Radio, Presse, affichage...) et alternaient la communication informative et comportementale adressée au grand public à la communication éducative, qui elle, visait plutôt le milieu scolaire et les jeunes pour réaliser des campagnes annuelles de communication de grande envergure, elle a mobilisé des partenaires impliqués directement ou indirectement dans le secteur énergétique (Société Tunisienne d'Électricité et du Gaz, Sociétés Pétrolières, etc.). Les partenaires assuraient ainsi une partie du financement des campagnes et bénéficiaient en retour d'une visibilité d'image.

Pour promouvoir l'utilisation rationnelle de l'énergie, la Tunisie a également mis en place un dispositif d'étiquetage des équipements et des matériels électroménagers. Ces labels sont obligatoires depuis 2004 pour les appareils de froid (réfrigérateurs, congélateurs et appareils combinés) et d'autres sont en cours de développement pour les climatiseurs et les machines à laver. Ce processus de labellisation permet de supprimer les classes d'appareils les moins performantes et de faire évoluer l'échelle vers le haut pour accueillir de nouvelles classes encore plus performantes<sup>33</sup>.

En ce qui concerne l'évaluation, outre l'écoute permanente des réactions du public qui accompagne chaque action l'ANME réalise avec le support de la GIZ (Coopération Allemande) une évaluation annuelle afin de mesurer une multitude de paramètres (mémorisation des messages, taux de pénétration des supports, taux de satisfaction...) qui servent à prendre des mesures correctives d'une année à l'autre.

La volonté politique alliée à des moyens financiers importants est donc à la base de la réussite de la politique d'efficacité énergétique de la Tunisie, dans tous secteurs confondus. Les résultats le prouvent, puisque de manière générale, la Tunisie est le seul pays des pays du sud et de l'est de la méditerranée à avoir enregistré une baisse moyenne de son intensité énergétique de 1 % par an depuis 1990 dans l'ensemble des secteurs économiques<sup>34</sup>.

Le tableau suivant II.1 synthétise les actions menées par les 10 pays dans le domaine de l'efficacité énergétique dans le bâtiment.

Tableau II.1. Les instruments déployés par les pays développés et en voie de développement.

PAYS	INSTRUMENTS déployés	
	Directives	Dispositif incitatif
<b>Union Européen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EPBD (2002) recommandant aux états membres de fixer les exigences minimales en matière de performance énergétique pour les bâtiments, de mettre en œuvre les certificats de performance énergétique et d'inspecter les systèmes de chauffage et de climatisation.</li> <li>• Le plan 2011 axé sur les instruments permettant de lancer le processus de rénovation des bâtiments et améliorer la performance énergétiques des appareils électriques.</li> </ul>	EnercitEE: un dispositif qui a lancé un projet qui relie les différentes régions européennes afin de créer un réseau d'échange d'expériences, d'analyser et de transférer les meilleures pratiques et à aider les autorités locales et de leurs citoyens à améliorer leur performance énergétique.

<sup>33-34</sup> L'efficacité énergétique dans le secteur résidentiel : une analyse des politiques des pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée. Carole-Anne Sénit (Sciences Po, Iddri) 2007.

PAYS	INSTRUMENTS déployés		
Suisse	Instruments réglementaires	Instruments informatifs	Instruments financiers/incitatifs
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La loi d'énergie suisse exigeants l'installation des nouveaux chauffages et les exigences minimales concernant le degré d'utilisation de ces derniers.</li> <li>• Un certificat de performance énergétique recommandé pour les constructions nouvelles comme pour la vente d'un immeuble ou un nouveau contrat de location.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Des services de conseils, des contrôles et audits énergétiques, afin de promouvoir un comportement vert.</li> <li>• Des activités de recherches, la formation et actions de sensibilisation des élèves, des étudiants et des spécialistes en énergies, sont organisées par SuisseEnergie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Des aides financières sont prévues pour les meilleures technologies et des projets d'incitation prometteurs.</li> <li>• Des allègements fiscaux sont accordés pour les investissements réalisés dans le domaine de l'énergie.</li> </ul>
<b>Instruments incitatifs</b>			
Allemagne	Instruments réglementaires législatives	Instruments informatifs et de sensibilisation	Instruments financiers/incitatifs
	<p>Les décrets EnEV 2004, EnEV 2007, EnEV 2009, EnEV 2012 qui fixent la consommation maximale des bâtiments.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Des campagnes d'information lancées par DENA pour sensibiliser les consommateurs aux économies d'énergie.</li> <li>• Des services de consultation proposés par la Fédération Allemande des organisations des consommateurs pour économiser de l'énergie dans les bâtiments.</li> <li>• La labellisation des bâtiments à haute efficacité énergétique « passivehaus » visant à promouvoir les maisons passives.</li> <li>• Les programmes de Recherches et Développement soutenus par les ministères.</li> <li>• Les Évolutions technologiques, dont l'objectif est de développer des bâtiments zéro énergie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crédits préférentiels pour la rénovation des bâtiments dans le cadre du programme de réduction du CO<sub>2</sub>.</li> <li>• Subventions pour l'utilisation des énergies renouvelables.</li> <li>• Contracting : partenariat public - privé (PPP) établi entre un propriétaire immobilier et un prestataire de services spécialisé dans l'énergie.</li> </ul>

PAYS	INSTRUMENTS déployés		
Canada	<b>Instruments informatifs et de sensibilisation</b>	<b>Instruments financiers/incitatifs</b>	<b>Instruments réglementaires volontaires</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Énergide pour équipement : instrument d'information, d'étiquetage et de notation visant à promouvoir la production, l'achat et l'utilisation d'appareils électroménagers énergétiquement efficaces.</li> <li>• Énergide pour maison : même principe que le précédent, mais destiné aux maisons.</li> <li>• Energy star : un symbole qui figure sur les produits électroménagers les plus économes en énergie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subvention écoÉnergie : offerte pour la rénovation des maisons dans le cadre de l'amélioration énergétique.</li> <li>• Réduction de 10% de l'assurance sur les prêts hypothécaires pour les habitations économes en énergie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CMNÉH : normes provinciales de performance minimale pour les habitations neuves.</li> <li>• R-2000 : norme volontaire qui encourage la construction de maisons éco-énergétiques, et qui exige d'être réalisées par des entreprises formées et disposant d'un permis délivré par le gouvernement du Canada.</li> <li>• LEED : Système d'évaluation de la performance énergétique du bâtiment durant son cycle de vie, fondé sur la participation volontaire et le consensus.</li> <li>• Green Globes : outil canadien de vérification en ligne qui permet de coter des immeubles existants en fonction des meilleures pratiques et normes.</li> </ul>
Royaume Uni	<b>Instruments informatifs et de sensibilisation</b>	<b>Instruments réglementaires</b>	<b>Instruments financiers/incitatifs</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etiquetages « eurolabel » et « Energy Efficiency Recommended » qui fournissent aux ménages les informations nécessaires sur la consommation efficace.</li> <li>• « Home Information Pack » : dossier regroupant les informations pour les acheteurs sur la qualité énergétique du bien immobilier résidentiel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normes minimales pour les équipements électroménagers conformément à l'étiquetage énergétique de l'Union européenne.</li> <li>• Normes énergétiques des bâtiments combinées à la certification.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allègement d'impôt pour économies d'énergie au titre des dépenses effectuées pour l'isolation des habitations à usage locatif.</li> <li>• Réduction de la TVA 5% sur différents matériaux dont l'utilisation permet d'économiser l'énergie dans le bâtiment.</li> <li>• Subvention des R&amp;D liés aux nouvelles technologies économes en énergie.</li> </ul>
Suède	<b>Instruments institutionnels</b>	<b>Instruments réglementaires</b>	<b>Instruments financiers/incitatifs</b>
	<p>Energimyndigheten chargée de mettre en application les grandes lignes de la politique énergétique suédoise. Elle regroupe 02 départements :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le département des technologies de l'énergie, qui a lancé des programmes de recherches liés à l'énergie dans le bâtiment.</li> <li>• Le département de la gestion de l'énergie.</li> </ul>	<p>BBR : la consommation d'énergie doit être limitée à de faibles pertes de chaleur, à une faible demande de froid et une utilisation efficace de l'électricité, de la chaleur et du froid ».</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subvention s'applique à une conversion vers le réseau de chauffage urbain, un système de chauffage à la biomasse, ou de pompe à chaleur géothermique.</li> <li>• Subvention pour le solaire thermique.</li> <li>• Subventions pour l'installation de panneaux solaires photovoltaïques.</li> <li>• Subvention pour les fenêtres à haute performance énergétique.</li> </ul>
<b>Instruments informatifs</b>			
Chaque commune dispose d'un conseiller en énergie auquel les habitants peuvent se référer.			

PAYS	INSTRUMENTS déployés		
USA	<b>Instruments réglementaires</b>		<b>Instruments financiers/incitatifs</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'Energy Policy Act : les bâtiments tertiaires respectent des niveaux minimaux d'efficacité énergétique.</li> <li>• Energy Star : étiquetage des appareils ménagers efficaces.</li> <li>• LEED : certification octroyé au bâtiment répondant à des normes minimales en termes de qualité environnementale.</li> <li>• Green Seal of Approval : étiquetage écologique volontaire qui homologue les produits Éco-énergétiques.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programme WAP : subventionne les États pour améliorer l'efficacité énergétique des logements des familles à bas revenus.</li> <li>• programme FEMP : d'assister les agences fédérales dans la réduction des coûts énergétiques de leurs bâtiments.</li> </ul>
France	<b>Instruments institutionnels et informatifs</b>	<b>Instruments réglementaires</b>	<b>Instruments financiers/incitatifs</b>
	<p>ADEME qui contribue à la mise en œuvre technique et financière des différentes mesures.</p> <p>ANAH attribue des subventions pour améliorer le confort dans l'habitat privé, promouvoir la qualité et encourager les propriétaires réalisation de travaux de rénovation.</p> <p>CSTB exerce quatre activités clés (recherche, expertise, évaluation, diffusion des connaissances.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RT2000, RT2005, RT2007, RT2012, réglementation thermique fixant les caractéristiques thermiques minimales des bâtiments et énergétiques des produits et équipements.</li> <li>• Lois : Grenelle I, Grenelle II et Plan bâtiment Grenelle, déterminant les grands principes et les objectifs à engager pour limiter le réchauffement climatique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crédit d'impôt : déduction des impôts des contribuables le coût d'un équipement EE</li> <li>• Eco-prêt logement social : crédit pour la rénovation d'un logt social (taux 1.9% sur 15 ans)</li> <li>• Eco-PTZ : emprunt sans intérêt sur 10 ans aux ménages pour amélioration énergétique de leurs logements.</li> <li>• Eco-subvention : aides cumulables avec Eco-PTZ ou Crédit impôt, c'est remboursement de 20 à 35% du montant des travaux d'amélioration énergétique engagés par les ménages.</li> </ul>
Chine	<b>Instruments informatifs</b>	<b>Instruments réglementaires</b>	<b>Instruments financiers</b>
	<p>Programme F.F.E.M, lancé en 02 phases :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Amélioration de l'efficacité énergétique dans les logements sociaux neufs.</li> <li>2. L'évaluation des résultats, certification de produits économes, réglementation et normes sur l'efficacité énergétique.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normes nationales fixant les objectifs à atteindre, les indices, les paramètres et méthodes de calcul à appliquer.</li> <li>• Normes provinciales déterminant les moyens techniques à appliquer et les méthodes de validation des résultats.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crédits bonifiés accordés aux projets d'innovation technique des entreprises pour l'acquisition de produits économes en énergie</li> <li>• des subventions directes et des crédits bonifiés des projets pilotes de réhabilitation des bâtiments publics et de logements.</li> </ul>

PAYS	INSTRUMENTS déployés		
	Instruments institutionnels	Instruments réglementaires	Instruments financiers/incitatifs
Tunisie	ANME : Agence qui pour mandat de mettre en œuvre la politique tunisienne de maîtrise de l'énergie.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Loi de maîtrise d'énergie (1990).</li> <li>• Lois 2004, 2005, 2008 et 2009 qui ouvrent la voie à l'application de la certification énergétique des appareils électroménagers, la réglementation thermique dans les bâtiments neufs et la consultation préalable concernant les grands projets de construction consommateurs d'énergie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subvention, réduction de la TVA et soutien à l'achat des appareils performants.</li> <li>• Subventions pour les citoyens souhaitant substituer l'énergie par le gaz naturel dans leurs logements.</li> <li>• Soutien à l'achat des capteurs solaires et chauffe-eau solaires.</li> </ul>
	<b>Instruments informatifs</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programme d'éducation et de sensibilisation, organisé par ANME dans le but de créer un sentiment de cause d'intérêt général auprès du grand public et de changer le comportement des consommateurs.</li> <li>• Etiquetage des équipements et matériels électroménagers pour promouvoir l'utilisation rationnelle de l'énergie.</li> <li>• Evaluation annuelles menée par l'ANME, servant à prendre des mesures correctives d'une année à l'autre.</li> </ul>		

## II.12. CONCLUSION

L'analyse des meilleures pratiques internationales permet de dégager un certain nombre d'enseignements généraux utiles pour la formulation d'une stratégie d'efficacité énergétique.

- Il y a un large éventail des moyens utilisés par les pays, notamment européens, pour la mise en œuvre de la maîtrise de l'énergie dans ses deux composantes; économie d'énergie et réduction l'émission des gaz à effet de serre, afin notamment de respecter les engagements du Protocole de Kyoto.

On retrouve dans chaque pays l'importance de la réglementation qui reste un outil puissant, dépendant de façon croissante de décisions communautaires. On constate également partout l'importance des institutions dédiées à la maîtrise de l'énergie, aux niveaux national, régional et local, mais les formes et les responsabilités de ces organismes varient d'un pays à l'autre.

Une tendance générale se dégage qui consiste à donner une responsabilité plus grande aux opérateurs énergétiques et financiers dans la mise en œuvre des projets d'efficacité énergétique. Le rôle crucial des États de régulateur, prend alors toute son importance pour fixer les règles d'une stratégie permettant le développement de l'efficacité énergétique.

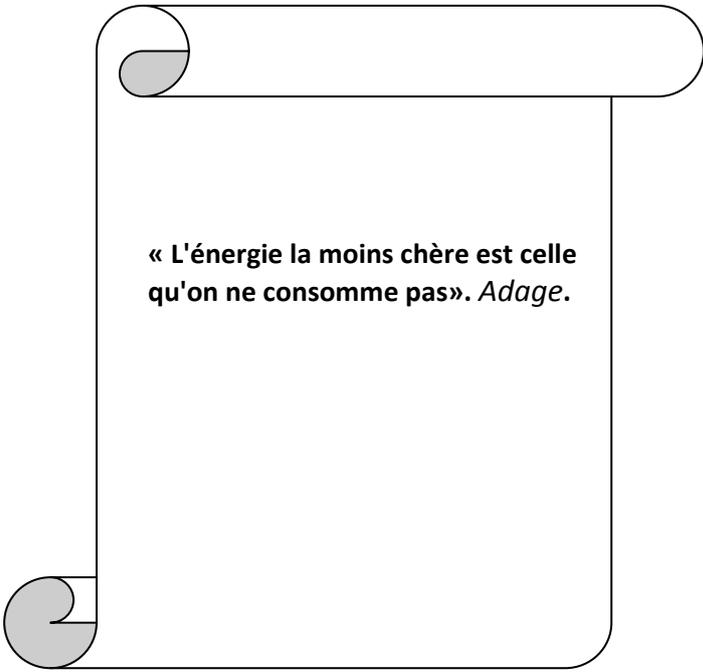
- Il n'y a pas un instrument ou une mesure privilégiée mais la réussite de la mise en œuvre d'une politique résulte de l'utilisation de toute une batterie d'instruments convenablement articulés. Tous les programmes réussis dans les différents pays illustrent l'importance d'une architecture solide, d'un dispositif cohérent et de l'utilisation d'une combinaison complète d'instruments utilisant de façon

complémentaire des moyens d'incitation et de sensibilisation déjà éprouvés et des moyens innovants.

- Une importance croissante des initiatives régionales et locales. Cela est particulièrement vrai dans les pays ; comme les États-Unis, la Suisse ; où une longue tradition de décentralisation ou d'initiative citoyenne facilite les initiatives locales et territoriales et favorise par conséquent les actions de maîtrise de l'énergie. Cette évolution nécessaire implique la création, la formation et l'animation d'équipes locales en soutien aux autorités locales. Ainsi, la constitution de réseaux d'information et d'échanges au niveau national et international se développe.
- La diversification remarquable dans le domaine des incitations publiques à la maîtrise de l'énergie, notamment financières, avec un recours croissant au partenariat et à l'utilisation de fonds spécifiques destinés au soutien, sous différentes formes, aux investissements. Aux instruments traditionnels s'ajoutent des formules de financement donnant une plus grande part d'intervention aux opérateurs privés. Certains États cherchent à accroître le rôle du secteur privé dans le financement des opérations d'efficacité énergétique afin d'intégrer l'efficacité énergétique dans une perspective de marché.

## **CHAPITRE III**

# **BÂTIMENT ET MANAGEMENT DE L'ENERGIE**



**« L'énergie la moins chère est celle qu'on ne consomme pas». *Adage.***

### III.1. INTRODUCTION

Selon les différents pays que nous venons de passer en revue dans le chapitre précédent, l'efficacité énergétique du bâtiment est vue comme un enjeu majeur, et son management est considéré en tant qu'un processus spécifique. Différentes démarches nationales sont également issues des ambitions du développement durable, des démarches qui consistent à évaluer la qualité environnementale des bâtiments à travers les aspects suivants : énergie, santé et bien-être, pollution, utilisation du terrain, ressources, eau, etc.

Une gestion énergétique efficace permet à la politique de maîtrise de l'énergie d'atteindre les objectifs décrétés et les engagements fixés par les normes internationales et de prendre les mesures nécessaires à l'amélioration continue. Ainsi, le but d'un système de gestion d'efficacité énergétique est de promouvoir la qualité, la protection de l'environnement et de satisfaire les besoins socio-économiques.

Dans ce chapitre, nous abordons le processus de gestion de l'efficacité énergétique et ses composants, ensuite nous arrêtons sur les démarches de management de qualité engagées par les politiques de maîtrise d'énergie dans le bâtiment dans le but d'optimiser les actions et de les rendre cohérentes, pour enfin déboucher à une intervention systémique ayant la capacité à amener les décideurs à utiliser un raisonnement systémique pour gérer de telle situation complexe.

### III.2. PROCESSUS DE GESTION DE L'EFFICACITE ENERGETIQUE

Le processus consiste en activités de : planification, organisation, motivation et contrôle, visant à atteindre des objectifs grâce à l'emploi de différentes ressources.

Grâce à ce processus, le bâtiment s'organise de manière à réaliser simultanément la satisfaction en confort et économie d'énergie au consommateur, et la réduction et maîtrise de ses impacts sur l'environnement.

Le processus de gestion de l'efficacité énergétique peut être subdivisé en sous-processus : 1) La politique ; 2) L'organisation ; 3) La planification ; 4) L'évaluation ; 5) L'action d'amélioration.

La figure III.1 nous montre les différentes étapes à suivre pour mener à bien une stratégie d'amélioration de l'efficacité énergétique dans le secteur de bâtiment.

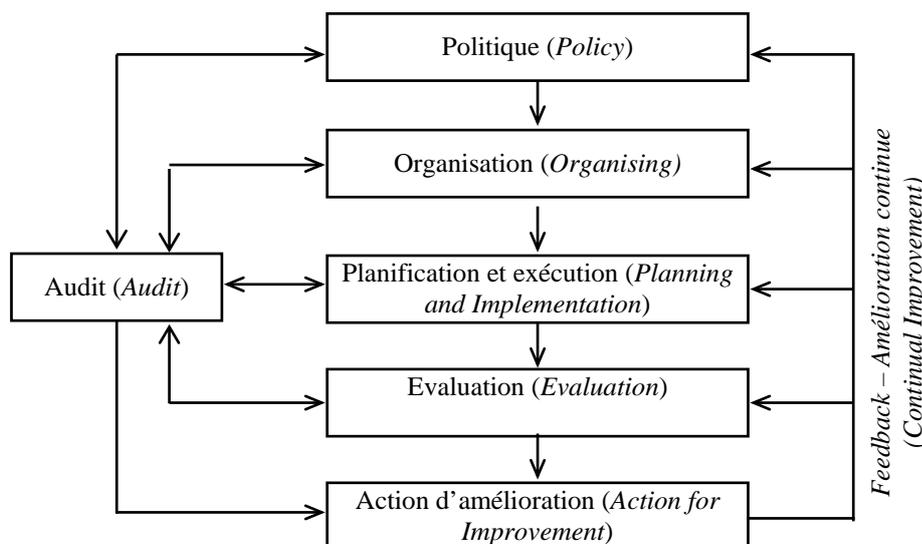


Figure III.1. Modèle de gestion de l'efficacité énergétique

### III.2.1. Politique

On l'a déjà définie et en détail en chapitre I. Dans ce processus, elle est tenue d'établir l'efficacité énergétique comme engagement principal de gestion à tous les niveaux dans le secteur du bâtiment. Des cibles et objectifs clairs devraient être définis pour traiter des issues de l'efficacité énergétique, et elles devraient former le fondement sur laquelle le secteur du bâtiment et sa gestion sont basés.

Cette politique doit impliquer un grand nombre d'acteurs, des citoyens aux entreprises en passant par les collectivités territoriales. « Chaque acteur, citoyen comme industriel ou maire doit connaître le potentiel d'économie d'énergie qui est à sa responsabilité et être incité à établir des « plans d'actions » pour exploiter ce gisement » (*Magnin, 2005*)

Cette approche « *bottom-up* » est la base d'une stratégie d'efficacité énergétique ; elle implique nécessairement une décentralisation de l'action des besoins des consommateurs vers les capacités des producteurs en mobilisant notamment un large éventail d'outils, de taxes, de subventions, de normes, de réglementations et d'incitations<sup>35</sup>.

La stratégie d'utilisation rationnelle de l'énergie doit agir à différents niveaux et dresser les principaux traits d'une stratégie énergétique durable. Celle-ci est basée sur la nécessité d'entreprendre des actions fortes en faveur d'une gestion tournée vers la demande énergétique, en mettant notamment l'accent sur les approvisionnements en énergie dispersés.

### III.2.2. Organisation

Il devrait y avoir un cadre des rôles et des responsabilités de la maîtrise d'énergie, avec les fonctions placées dans le secteur de bâtiment, de la haute direction vers le bas au shop floor.

La gestion énergétique ne doit pas être limitée à des aspects administratifs et comptables, une maîtrise « durable » de l'énergie ne peut s'obtenir qu'en organisant une gestion énergétique parfaitement intégrée avec ses composants techniques, administratives et financières. S'organiser implique la création d'une équipe chargée de coordonner et de contrôler l'application des moyens destinés à mieux maîtriser l'énergie, d'animer cette équipe, et de la doter d'une méthode de suivi lui permettant de connaître et d'analyser son patrimoine bâti, puis agir en conséquence : recueil des données, analyse de ces données, actions à entreprendre et bilan des actions entreprises<sup>36</sup>.

Le service chargé de la gestion de l'efficacité d'énergie doit à la fois sensibiliser toutes les parties prenantes, organiser l'information et la formation des personnes travaillant dans les bâtiments, gérer les consommations d'énergie, donner un premier niveau de préconisation simple et financement abordable, accompagner les promoteurs dans leur recherche de sources de financement des investissements dans l'efficacité énergétique ainsi dans la mise en œuvre de ces investissements. Il doit remplir les trois fonctions suivantes :

- Fonction de gestion quotidienne : suivi des consommations.
- Fonction de gestion administrative : suivi des factures et des contrats, élaboration de cahiers des charges et des conventions, préparations des travaux d'amélioration après le contrôle des résultats.

---

<sup>35</sup> Gestion de l'énergie au sein du patrimoine bâti des collectivités territoriales européennes dans le cadre de la libération des marchés : thèse doctorat LAURENT Gayral 2005.

<sup>36</sup> ADEME. 1999.

- Fonction technique : amélioration de l'existant, optimisation des projets d'aménagement et de construction.

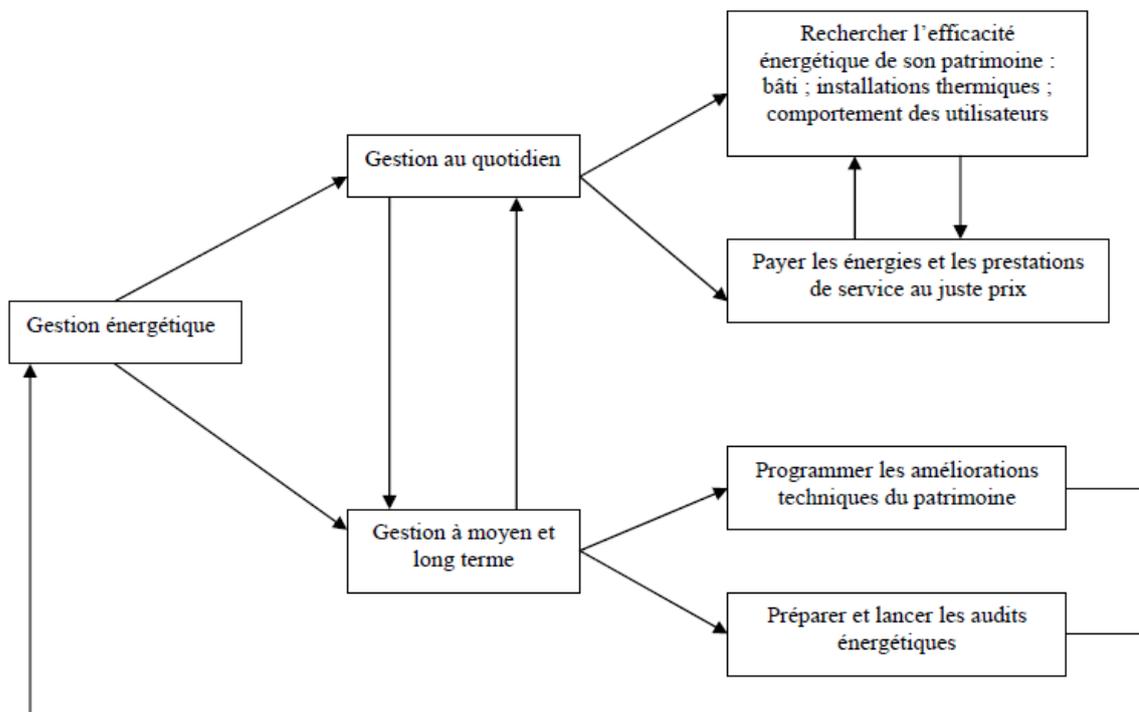


Figure III.2. Gestion énergétique dans les bâtiments publics – guide méthodologique, ADEME, 1999.

### III.2.3. Planification et exécution

Ceci se rapporte aux spécifications détaillées des normes d'efficacité énergétique à appliquer dans le secteur du bâtiment, et aux mesures prises pour s'assurer qu'elles sont effectuées. Il s'agit de s'assurer de la qualité de la réalisation et donc de la qualité du service rendu au travers du confort, ensuite de maîtriser les dépenses d'énergie. Le central à cette idée est le concept de l'évaluation des actions et résultats. Sur la base de cette évaluation, des systèmes spécifiques du travail et les mesures d'amélioration devraient être identifiés et mis en application.

La responsabilité de s'assurer que les systèmes et les mesures sont effectués efficacement à tout moment dépendra de la gestion, bien que tous les acteurs doivent également se rendre compte des enjeux systémiques de l'efficacité énergétique des bâtiments et accepter leurs propres responsabilités. Ceci exige que l'information et la formation appropriées soient données pour toutes les parties prenantes. Plusieurs contraintes doivent être surmontées pour atteindre une plus grande efficacité : la dispersion et l'hétérogénéité des informations ; le manque de moyens, de temps et dans certains cas de compétences ; l'absence de points de comparaison et de données de référence, le poids des obligations réglementaires et la complexité de l'offre liée aux marchés de l'énergie<sup>37</sup>.

<sup>37</sup> Gestion de l'énergie au sein du patrimoine bâti des collectivités territoriales européennes dans le cadre de la libération des marchés : thèse doctorat LAURENT Gayral 2005.

### III.2.4. Évaluation

L'évaluation signifie fondamentalement surveiller, mesurer et passer en revue l'exécution. Elle n'est pas assez de mettre uniquement les systèmes et les mesures en place. La gestion doit assurer qu'ils travaillent efficacement, et ceci peut être déterminé en adoptant une certaine forme de revue systématique. L'exécution de la politique de l'efficacité énergétique dans le bâtiment devrait être surveillée de façon régulière en rassemblant des informations sur la consommation énergétique du bâtiment, qui seront employées pour évaluer la convenance des arrangements d'organisation courants, les normes étant appliquées et la manière dont ils sont actionnés.

Aussi l'évaluation des résultats obtenus afin de proposer des actions correctives.

Il faudrait se disposer pour cela, de techniciens et de matériels de mesures, afin de gérer les consommations d'énergie du patrimoine bâti au quotidien et les comparer éventuellement une année sur l'autre.

Un tableau de bord pourra être mise en place, riche d'indicateurs : nombre de fiches d'anomalies résolues, état d'avancement des actions correctives, respect des délais, nombre d'audits réalisés.

En effet, l'évaluation se situe au cœur d'une recherche d'amélioration continue de l'efficacité énergétique, elle permet de s'interroger sur les dysfonctionnements liés à la conception et à l'organisation générale du système, c'est-à-dire sur la pertinence des stratégies d'action.

L'évaluation s'effectue en trois (03) étapes :

#### III.2.4.1. Évaluation à priori

Cette évaluation s'effectue au début du lancement de l'activité, à la phase de conception réalisée par des professionnels expérimentés, elle permet d'apprécier la rentabilité des projets d'investissements.

Cette étape consiste à étudier un ensemble de critères d'évaluation de la rentabilité d'un projet d'investissement dans l'amélioration de l'efficacité énergétiques, et cela se réalise par la construction des échéanciers d'un projet d'investissement dans l'amélioration de l'efficacité énergétiques d'un bâtiment. Il s'agit de décrire la composition générale des flux de trésorerie (dépenses et recettes) générés par de tels projets (pendant la réalisation et l'exploitation).

#### III.2.4.2. Évaluation à postériori

C'est l'évaluation des résultats des actions menées visant à la performance énergétique. C'est une procédure qui prend du temps et qui implique une charge de travail trop lourde<sup>38</sup>, car elle consiste à évaluer systématiquement les investissements destinés à maîtriser la demande d'énergie, et pour cela il faudrait disposer à la fois plus de techniciens en interne et plus de matériel de mesures (sondes, compteurs, etc.), ainsi que la communication des variations constatées, qui est une activité primordiale, pour mieux gérer la consommation d'énergies du patrimoine bâti au quotidien, et les comparer éventuellement une année sur l'autre.

Obtenir des résultats ne suffit pas : il faut les chiffrer de façon précise. C'est en étant capable de démontrer les résultats d'une politique qu'on peut convaincre les responsables d'aller encore plus loin.

---

<sup>38</sup> Gestion de l'énergie au sein du patrimoine bâti des collectivités territoriales européennes dans le cadre de la libération des marchés : thèse doctorat LAURENT Gayral 2005.

### III.2.4.3. Évaluation de la conformité

Il incombe aux responsables de l'évaluation de la conformité de maintenir et d'appliquer des connaissances et des pratiques professionnelles et actuelles afin de pouvoir fournir une évaluation raisonnée et éclairée des processus d'authentification.

Quelle que soit la méthode d'évaluation, des boucles d'information (feedback) sont préconisées pour informer les différents acteurs des bonnes pratiques et des avancées.

### III.2.5. Action d'amélioration

Le descriptif du bâtiment, l'audit, les évaluations constituent un outil par lequel les techniciens pourront mieux diagnostiquer les dysfonctionnements et mieux cibler les mesures préventives ou correctrices.

Toutes les défaillances identifiées par le processus de revue doivent être surmontées bien aussitôt que possible en faisant quelques ajustements nécessaires à la politique, à l'organisation et des arrangements dans l'exécution.

L'effort d'amélioration de l'efficacité énergétique sera concentré sur trois grands axes : la conception des bâtiments, le fonctionnement des équipements (climatisation, chauffage, etc.), et la gestion énergétique dans les bâtiments.

### III.2.6. Audit

Ceci se rapporte au processus de rassembler l'information indépendante sur l'efficacité et la fiabilité de tout le système énergétique dans l'organisation. Crucialement, il reflète la nécessité de s'assurer que tous les aspects du système demeurent appropriés à la lumière des développements courants dans le domaine - par rapport à la législation et à la bonne pratique en matière d'efficacité énergétique. Trois types d'audits inévitables pour réussir une politique de performance énergétique dans le bâtiment :

- Les audits préalables, indispensables à l'investissement, se sont les outils qui réduisent l'incertitude des décideurs locaux permettant de favoriser la prise de décision pour la mise en œuvre d'opérations de maîtrise de l'énergie. Suite à la réalisation de l'audit, des propositions sont émises pour atteindre le potentiel d'économie révélé. C'est à ce niveau qu'une étude de faisabilité est utile pour sélectionner une variante spécifique et réfléchir à la validité du projet. « Les audits énergétiques sont des procédures dont le but est d'obtenir une connaissance fine du profil de consommation énergétique d'un site, de déterminer les facteurs influençant sa consommation énergétique, d'identifier les opportunités d'économie d'énergie et de les grouper en fonction de leur rentabilité » (*Espegren, 2003*)

Le programme de maîtrise d'énergie ne doit pas s'arrêter au stade de l'audit technique « il est indispensable que l'audit énergétique aille jusqu'à la proposition de montages financiers afin que l'utilisateur ne reste pas seul devant l'impossibilité d'investir, malgré l'intérêt que représente pour lui le projet proposé » (*Laponche, 2001*)

- Les audits de suivi qui s'intéressent à l'évolution des consommations consécutives à la mise en place des mesures énergétiques employées autant que les actions d'amélioration, ils doivent impérativement effectuer des enquêtes de satisfaction auprès des consommateurs et notifier ces éléments dans leurs différents rapports.
- Les audits de qualité qui évaluent formellement le processus en vue de déterminer si les activités et les résultats relatifs à la qualité respectent les dispositions établies, ils doivent atteindre les objectifs suivants :
  - ✓ déterminer la conformité des éléments du système de gestion de la qualité aux exigences spécifiées,

- ✓ déterminer l'aptitude du système de gestion de la qualité mis en œuvre à atteindre les objectifs «qualité» spécifiés,
- ✓ donner à l'audité la possibilité d'améliorer son système et son efficacité.

### III.2.7. Amélioration Continue

Elle fédère à tous les niveaux du processus, « les efforts de progrès permanent, à petits pas mais de manière durable, basée sur l'effort individuel et collectif à la recherche d'aménagements peu coûteux dont l'accumulation conduit, à petits pas mais durablement, à des résultats appréciables »<sup>39</sup>.

L'amélioration continue est une affaire de volonté permanente, de mode de management et de mobilisation de toutes les ressources. Il s'agit alors d'un challenge autrement plus ambitieux.

Ainsi l'amélioration continue doit être hissée au niveau d'une philosophie basée sur l'affirmation selon laquelle l'espèce humaine est animée d'un désir instinctif du progrès, et c'est la responsabilité de chacun de s'impliquer dans la recherche d'amélioration dans l'efficacité énergétique. « La culture d'amélioration continue se réalise généralement dans un contexte hautement participatif et orienté vers la résolution des problèmes, où l'effort collectif est valorisé et attendu au quotidien. Ainsi chacun détient la propriété de tout nouveau problème, et il est ressort de tous d'agir pour le régler »<sup>40</sup>. Les comportements doivent évoluer, chaque acteur doit avoir conscience de sa part de responsabilité dans le résultat collectif total.

Appuyer efficacement un tel effort d'amélioration dans l'action requiert cependant une importante capacité de gestion du changement, de flexibilité et de communication.

Aussi, l'amélioration continue est indissociable de la notion de qualité. Elle a pendant longtemps représenté le fondement même de la qualité. Elle a été théorisée par Deming, dans son modèle PDCA (Plan/prévoir ; Do/faire ; Check/vérifier ; Act/ agir et améliorer).

## III.3. MANAGEMENT DE L'ENERGIE DANS LE SECTEUR BATIMENT - LA DÉMARCHE HQE

Le management de l'énergie est considéré en tant qu'un outil de gestion qui doit permettre le pilotage énergétique d'une opération. C'est une méthode complexe mais efficace, car la prise en compte des enjeux du développement durable dans le secteur du bâtiment exige la coordination de nombreuses techniques, qui interagissent, à chaque étape du cycle de vie du bâtiment. La gestion de cette complexité nécessite la mise en place d'un système de pilotage qui permet d'optimiser les actions et de les rendre cohérentes. Cette organisation est donc à mettre en place dès la conception du projet et à appliquer sur le chantier et pendant l'exploitation.

Le Management de l'Énergie consiste à mettre en place des programmes d'économie d'énergie au niveau de :

- Conception de bâtiments adaptées aux conditions climatiques locales,
- Utilisation de matériaux de construction permettant une utilisation rationnelle de l'énergie (matériaux isolants),
- Emploi d'énergie renouvelables dans le bâtiment (exemple: utilisation de chauffe eau solaire),
- Réalisation d'audits énergétiques des bâtiments,

<sup>39</sup> Techniques d'amélioration continue en production – Robert CHAPEAUCOU -2003.

<sup>40</sup> Créativité et gestion – les idées au service de l'innovation – Camille Carrier et Sylvie Gélinas-2011.

- Etablissement de contrats de performance énergétique avec amélioration de l'efficacité énergétique garantie contractuellement,
- Evaluation d'opportunités de l'efficacité énergétique des bâtiments tant sur le plan écologique qu'économique.

### III.3.1. Certification HQE

Initiée au début des années 90, par la démarche HQE qui vise à limiter les impacts d'une opération de construction ou de réhabilitation sur l'environnement tout en assurant à l'intérieur du bâtiment des conditions de vie saines et confortables.

Esthétique, confort, agrément de vie, écologie, durabilité: la Haute Qualité Environnementale prend en compte la globalité, joue le développement durable et représente ainsi l'état le plus avancé de l'art de construire<sup>41</sup>.

Un bâtiment conçu, réalisé et géré selon une démarche de qualité environnementale possède donc toutes les qualités habituelles d'architecture, de fonctionnalité, d'usage, de performance technique et autres que l'on est en droit d'attendre. Mais en plus, ses impacts sur l'environnement seront durablement minimisés. Cela, se fait aussi bien par le choix des matériaux de construction, que par la prise en compte de la maintenance du bâtiment, éventuellement même de sa déconstruction et, surtout, par les économies d'énergie qu'il permet, et qui limiteront l'accroissement de l'effet de serre dont est menacée la planète.

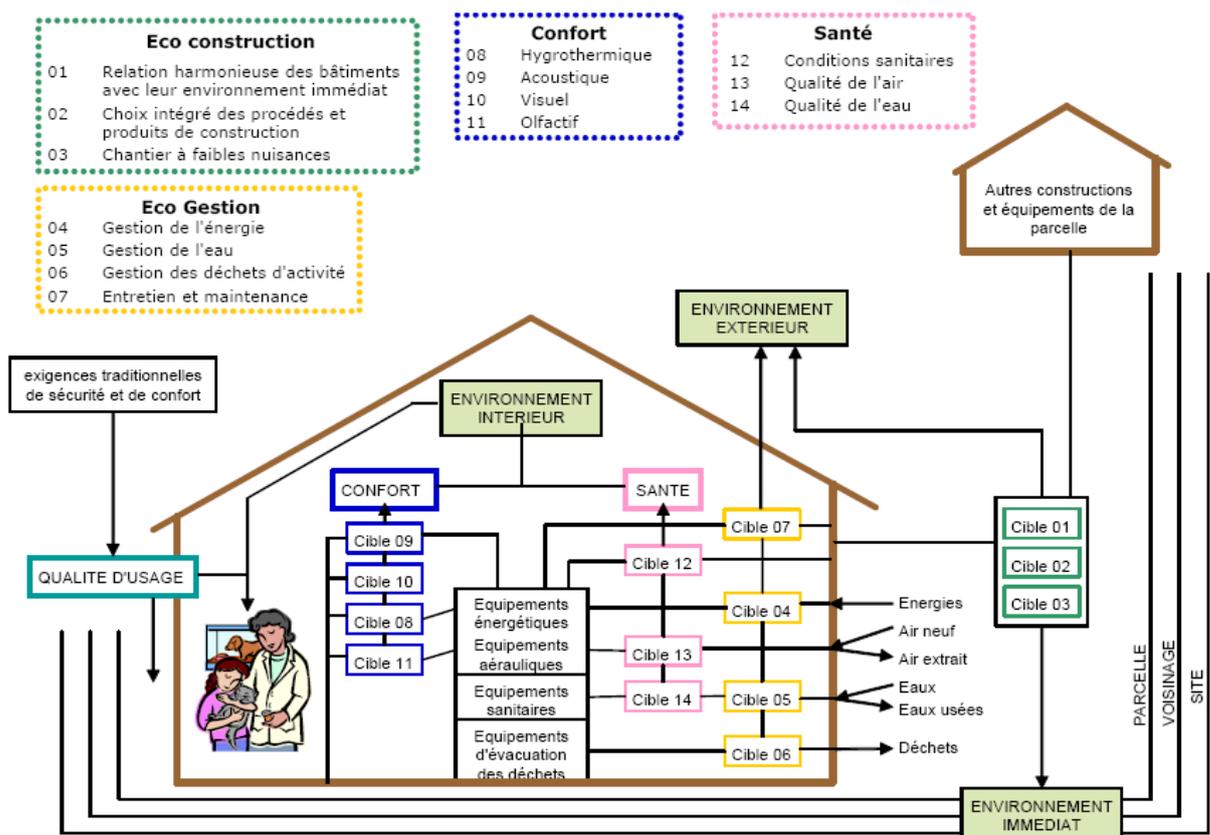


Figure III.3. Présentation de la démarche HQE et ses 14 cibles (F. Cherqui 2005)

<sup>41</sup> Bâtiment et démarche HQE, ADEME, 2007.

La certification HQE est une décision volontaire proposée aux maîtres d'ouvrage qui souhaitent valoriser leurs actions et offrir à leurs divers interlocuteurs une assurance quant aux performances obtenues en matière de démarche qualité : ouvrages sains et confortables dont l'impact sur l'environnement, évalués sur l'ensemble du cycle de vie, sont les plus maîtrisés possibles.

### **III.3.2. Labels de performance énergétique**

Autres certifications pour prouver la haute performance énergétiques du bâtiment; les labels ; ils attestent au bâtiment des performances énergétiques lorsqu'elles sont au-delà de la réglementation ou des pratiques courantes.

Les principaux labels sont : HPE (haute performance énergétique), Minergie, BBC (bâtiment basse consommation), Effinergie, Passiv-Haus.

## **III.4. PROMOUVOIR L'APPROCHE SYSTEMIQUE DANS LA GESTION ENERGETIQUE DES BATIMENTS.**

Le bâtiment est vu comme un système complexe. La systémique est une discipline transversale née au vingtième siècle, elle apporte des concepts et des méthodes permettant d'aborder ce genre de complexité.

En conséquence, le management de l'efficacité énergétique dans le secteur du bâtiment est perçu comme un système complexe, dès lors, une intervention systémique aurait la capacité à amener les décideurs à utiliser un raisonnement systémique pour gérer une telle situation complexe. Une telle intervention peut notamment s'appuyer sur des principes de modélisation, qui visent à dessiner une image à la ressemblance du système investigué et à mieux comprendre ce système complexe, voire à agir sur lui. De ce fait, l'application des outils et modèles systémiques semble être une approche pertinente, voire indispensable, à la prise de décision dans un tel système complexe.

Cette approche se développe en parcourant les étapes suivantes :

### **III.4.1. Présentation du système d'objectifs**

Le système d'objectifs doit être décidé et arrêté par l'ensemble des acteurs représentant plusieurs disciplines et plusieurs métiers.

Le rôle de chaque objectif est d'offrir un angle de vision sur le projet, synthétisant la totalité des aspects à prendre en compte lors de l'évaluation. Un objectif est évalué à partir de la visualisation d'un ensemble d'indicateurs construits en agrégeant des critères dits de base. Le système d'indicateurs et objectifs mis en place pourra servir à l'une ou plusieurs des actions énumérées ci-dessous<sup>42</sup> :

- ✓ Comprendre la notion de développement durable : éduquer, identifier les problèmes.
- ✓ Impliquer les acteurs : informer le public et les autres acteurs, encourager la participation, initier les discussions.
- ✓ Appuyer les décisions : définir les objectifs, identifier les actions, justifier ces dernières.
- ✓ Diriger les choix : contrôler, évaluer, faire des recommandations, mesurer les progrès.
- ✓ Résoudre les conflits : coordonner, jouer le rôle de médiateur, encourager la concertation.

---

<sup>42</sup> Méthodologie d'évaluation d'un projet d'aménagement durable d'un quartier-Méthode ADEQUA- Frédéric CHERQUI – Thèse Pour l'obtention du grade de docteur de l'université de la ROCHELLE - Discipline : Génie Civil.

Nous limitons volontairement le nombre d'objectifs afin d'offrir une vision compacte et compréhensive. Ces objectifs sont associés à des indicateurs, la quantification de ces derniers permettra l'évaluation quantitative et la comparaison des différentes alternatives de construction à l'aide de méthodes et d'outils de simulation :

- 1) Préserver les ressources : indispensable si l'on souhaite offrir aux générations futures la possibilité de répondre à leurs besoins. Le principe de précaution nous impose de considérer pour le futur des modes de production et de consommation d'énergie proches des modes actuels.

Cet objectif recense des indicateurs qui dépassent le cadre des impacts locaux, En effet, bien que la portée de certains impacts soit nationale ou même planétaire, l'action doit se faire à une échelle locale. (Ex : Si chaque individu économise une goutte d'eau, c'est un océan d'eau douce qui est préservé).

- 2) Préserver l'écosystème : signifie respecter et protéger la faune et la flore, et minimiser les risques pour cet environnement.

De même que pour les indicateurs de l'objectif précédant, l'échelle de certains impacts est bien plus vaste que celle du bâtiment, c'est le cas par exemple de l'effet de serre. Cet objectif regroupe les indicateurs mesurant les émissions de gaz nocifs pour l'écosystème, par exemple le CO<sub>2</sub>.

- 3) Améliorer la qualité des ambiances : Initialement, le bâtiment avait pour uniques fonctions d'abriter et de protéger des agents extérieurs. Grâce, aux progrès, ses fonctions se sont multipliées, le bâtiment doit maintenant garantir aux usagers une qualité d'ambiance convenable.

L'ambiance est caractérisée par des paramètres intérieurs liés à l'air comme sa qualité ou sa température, l'éclairage naturel, et à l'environnement de l'utilisateur « l'extérieur » : visibilité, espace disponible, etc. cette décomposition intérieur – extérieur est utilisée pour présenter les indicateurs.

- 4) Préserver la santé et gérer les risques technologiques et naturels pour les personnes, les biens et l'environnement.

#### **III.4.2. Gestion des indicateurs associés aux objectifs**

Les indicateurs représentent l'évaluation chiffrée des objectifs demandés. Chaque indicateur doit être scientifiquement valide, techniquement mesurable et normalisé.

Donc, il est nécessaire d'évaluer les différentes alternatives selon un ensemble de critères. Ces évaluations seront quantitatives, comme par exemple une consommation d'eau en m<sup>3</sup>/an ou une consommation énergétique en kWh/m<sup>2</sup>/an. Mais certaines seront qualitatives dans le meilleur des cas ; citons par exemple les jugements de valeur comme "bonne pratique", "meilleure pratique" ou "en dessous de la norme"<sup>43</sup>.

En domaine construction, de nombreuses démarches aboutissent à une évaluation qualitative, bien qu'elles soient basées sur des critères quantitatifs, par exemple les différentes certifications de bâtiment, offrent aux projets la possibilité d'évaluer leurs efficacités énergétiques.

---

<sup>43</sup> Méthodologie d'évaluation d'un projet d'aménagement durable d'un quartier-Méthode ADEQUA-Frédéric CHERQUI – Thèse Pour l'obtention du grade de docteur de l'université de la ROCHELLE - Discipline : Génie Civil.

### III.4.2.1. Méthodes d'évaluation

Plusieurs méthodes permettant le passage d'une impression qualitative à une valeur quantitative <sup>44</sup>:

- a) Listes de contrôle ("Check-lists") : l'utilisateur dispose d'une énumération de points de contrôle. Ainsi il pourra trier des projets (en excluant ceux qui ne répondent pas à la liste), prendre conscience de l'importance de certains aspects (incidences ou impacts potentiels) ou bien, vérifier la prise en compte correcte de l'ensemble des aspects.
- b) Matrices d'impact : permettent de faire ressortir l'interaction entre les activités d'un projet et leurs conséquences potentielles. Chaque cellule de la matrice représente une relation de cause à effet entre une action et un impact. L'avantage de ces méthodes, c'est qu'elles offrent une estimation plus fine du projet que les listes de contrôle.
- c) Méthodes d'aide à la décision : elles permettent de prendre les décisions concernant par exemple la localisation, des options de construction ou encore l'échéancier d'un projet. Ces méthodes permettent également de prendre la décision finale lors de choix de différentes alternatives. Plusieurs méthodes d'aide à la décision existent : la présentation de l'information en tableau, la comparaison par critères, la méthode ordinale et l'aide multicritères à la décision.

Une variété de méthodes pour évaluer un projet. Les paramètres principaux définissant l'utilisation d'une méthode plutôt qu'une autre sont la simplicité, la clarté d'utilisation, la finesse de l'évaluation et la flexibilité. L'expérience montre qu'une évaluation ne peut pas être basée sur une méthode unique mais qu'il est préférable de combiner différentes méthodes : Les listes de contrôle sont plus efficaces en phase de tri préliminaire, les matrices sont performantes pour intégrer les interactions entre les activités d'un projet, les modèles permettent d'élaborer des scénarios, les méthodes de superposition privilégient la visualisation, les méthodes d'aide à la décision permettent de comparer au mieux différentes options.

L'évaluation se déroule en deux (02) phases :

- ✓ Phase 01 / l'aménageur ou le concepteur met au point une grille d'évaluation qui est remplie par chaque promoteur à différents stades du projet (programme, concours sur esquisse, avant-projet sommaire, avant-projet développé, dossier d'exécution, chantier et un an après la livraison des bâtiments). Cette dernière permet un suivi des méthodes de travail ainsi qu'une réorientation de ces dernières si nécessaire.  
Dans la phase de programmation, l'aménageur explicite l'approche souhaitée et fixe des indicateurs qualitatifs et/ou quantitatifs de performances à atteindre.  
Pour toutes les autres phases, un jeu de « va et vient » s'instaure entre l'aménageur et l'équipe promoteur/concepteur via le référent développement durable.
- ✓ Phase 02 / des capteurs énergétiques seront mis en place, afin de mesurer les consommations pendant l'occupation des bâtiments par les usagers. Ceci permettra d'avoir une cartographie de la performance énergétique en temps réel, qui servira à l'équipe « maintenance » pour les diverses interventions nécessaires, ainsi que pour informer les usagers du bon fonctionnement et du bon comportement.

---

<sup>44</sup> Méthodologie d'évaluation d'un projet d'aménagement durable d'un quartier-Méthode ADEQUA-Frédéric CHERQUI – Thèse Pour l'obtention du grade de docteur de l'université de la ROCHELLE - Discipline : Génie Civil.

### III.4.2.2. Les principaux acteurs et leurs rôles

Ce projet fait appel à la concertation et coopération de différentes catégories d'acteurs impliqués dans la réalisation d'opérations de construction que sont les architectes, les collectivités locales, les institutions publics d'évaluation et de contrôle, les entreprises générales de construction et les bureaux d'étude ayant la tâche d'assistant au maître d'ouvrage pour la réalisation d'un bâtiment. Pour cette raison ces différents types de partenaires sont tous impliqués dans ce projet et seront amenés à traiter des tâches correspondant tant à leurs besoins qu'à leurs compétences, à savoir :

- ✓ les pouvoirs publics et collectivités locales ayant la décision, l'instauration de la réglementation, l'incitation et la sanction,
- ✓ le concepteur s'installant au centre du processus décisionnel, il doit réfléchir aux nombreux aspects, et mettre en place une analyse multicritères dans les domaines de l'environnement, de l'économie et du social. Etant l'acteur clef, il reste cependant en relation avec une partie ou l'ensemble des intervenants,
- ✓ les institutions publiques chargées de la coordination, information, formation, évaluation et contrôle,
- ✓ les tiers techniques (architectes, consultants, etc.) ayant la mission d'estimation des options énergétiques en décrivant les gains économiques et énergétiques, période de remboursement et prise en compte des effets financiers, environnementaux et politiques. Ils ont un rôle primordial dans le processus, ils mettent en œuvre les solutions techniques et les mesures d'efficacité énergétique en coordination avec les autres parties prenantes impliquées,
- ✓ les chercheurs dans tous les domaines, ayant la mission de développement de nouveaux concepts, méthodes et applications énergétiques favorables à la performance énergétique du bâtiment, ce qui facilitera le travail d'analyse et d'optimisation des bâtiments à énergie positive,
- ✓ Les fournisseurs de produits à efficacité énergétiques qui peuvent mettre à profit leurs liens commerciaux avec les consommateurs finaux pour encourager les mesures d'efficacité énergétique,
- ✓ Les entreprises de réalisation de bâtiments disposant la main d'œuvre qualifiée dans le domaine et capables de réaliser les solutions techniques et efficaces énergétiquement dans les règles de l'art,
- ✓ L'habitant qui est le consommateur final d'énergie, il doit tenir compte de l'environnement dans ses achats et ses habitudes.

Toutes les parties prenantes doivent décider des options énergétiques qui les intéressent selon la situation énergétique initiale de la zone, les ressources financières disponibles et les ambitions et cibles énergétiques communes. Chacune pourrait apporter ses contributions dans le processus de construction qui « ne doit donc pas être considéré comme une succession d'étapes distinctes, mais comme un travail collectif permettant d'aboutir à une solution satisfaisante techniquement, économiquement et répondant aux besoins des utilisateurs" (Lair et al. 2003).

Et en raison de la diversité des acteurs et de leurs attentes, l'utilisation d'indicateurs d'efficacité énergétique devient nécessaire. De plus, une condition nécessaire de réussite est l'implication de l'ensemble des acteurs concernés et afin de ne pas freiner cette implication, l'approche systémique mise en place doit être simple et compréhensible par tous.

### **III.5. CONCLUSION**

Ce chapitre a permis d'expliciter des notions de la politique de gestion de l'efficacité dans le bâtiment. Cette dernière se présente comme un processus qui concerne le déploiement des activités de pilotage du management par la planification, la coordination, la vérification et la prise de décision. Elle se présente comme un système managérial constitué de plusieurs processus inter-corrélés pour la réalisation des objectifs fixés.

Cette politique est un système complexe d'éléments (actions, ressources humains, ressources matériels, et informations) en interaction et ayant des comportements dynamiques. C'est un système complexe, dont ces interrelations peuvent être si importantes que tout le comportement du système peut être conditionné par l'influence d'un seul élément. Notamment, il est recommandé aux décideurs œuvrant dans un tel système complexe, d'adopter des approches et moyens privilégiant une perspective holistique, et avoir la capacité à penser d'une manière systémique « un raisonnement systémique ». Ceci peut se concrétiser par l'utilisation consciente du concept de totalité, et par une réflexion en termes de relations, de comportements, de processus et de contexte.

Les concepts que nous avons abordés dans ce chapitre nous serviront d'aller, dans le chapitre IV, au cœur de la politique de maîtrise d'énergie dans le secteur du bâtiment résidentiel, où la démarche systémique se présente alors comme une solution aux problèmes décisionnels dans un tel système complexe.

## CHAPITRE IV

# POLITIQUE D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE EN ALGERIE - CAS DU : PROJET ECO-BAT

*« A force de sacrifier l'essentiel pour l'urgent, on finit par oublier l'urgence de l'essentiel ».*

*Citation d'Edgar Morin*

## IV.1. INTRODUCTION

Dans le contexte de la relance économique, la demande d'énergie en Algérie pourrait plus que doubler d'ici 2020, atteignant 60 millions de TEP<sup>45</sup>. Au regard de ces prévisions, le gisement d'économie d'énergie se situerait autour de 20 millions de TEP sur cette même période<sup>46</sup>.

Parmi les réformes engagées dans le secteur énergétique, l'adaptation du cadre institutionnel de la maîtrise de l'énergie à la nouvelle donne économique et politique est une des priorités fixées par le gouvernement algérien. Celui-ci a confié à l'APRUE et au CIME la mise en place d'une stratégie nationale de maîtrise de l'énergie. Cette stratégie est à la croisée de plusieurs préoccupations : la préservation des ressources nationales d'hydrocarbures, la préservation des capacités de financement du pays et la protection de l'environnement.

L'amélioration de l'efficacité énergétique dans le secteur du bâtiment est au centre des préoccupations de l'état Algérien. Ce secteur du bâtiment peut favoriser une économie d'énergie de 30 à 40%. L'action au niveau national touche déjà 600 logements et pour la période 2010-2014, il est prévu un nouveau programme pour 3000 logements à efficacité énergétique.

Dans ce chapitre IV, nous présentons la politique de maîtrise d'énergie empruntée par l'état Algérien, les barrières et obstacles qui entravent l'application de cette politique et l'amélioration de l'efficacité énergétique en secteur résidentiel, notre pensée sur la façon d'instaurer une stratégie de maîtrise d'énergie, et enfin nous suggérons une réflexion d'adoption d'une approche systémique participative au programme Eco-bât favorisant l'emploi de l'efficacité énergétique, en vue d'être retenue et généralisée dans notre secteur du bâtiment.

## IV.2. CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE FINALE DE L'ALGERIE

### IV.2.1 Consommation par secteurs et par formes<sup>47</sup>

La consommation énergétique finale nationale a atteint 20 millions de TEP.

### IV.2.2 Quelques données utiles<sup>48</sup>

- La population : 34,4 Millions d'habitants en 2007.
- La superficie : 2 393 367 Km<sup>2</sup>.
- Le Produit Intérieur Brut National (PIB) : 9389,7 Milliards de DA soit 135 Milliards de \$.
- Les émissions totales dues à l'énergie finale consommée sont estimées à 46 Millions de Tonnes de CO<sub>2</sub> ; Soit 3 TCO<sub>2</sub> /TEP.
- Le PIB par habitant : 93959 de DA.
- La Consommation moyenne : 0,581 TEP/hab.
- Les émissions dues à l'énergie finale 1,830 TCO<sub>2</sub>/hab.
- Les émissions dues à l'énergie primaire 2,222 TCO<sub>2</sub>/hab.

---

<sup>45</sup> Tonne d'Equivalent Pétrole ; Unité de mesure de l'énergie

<sup>46-47-48</sup> Consommation Énergétique Finale de l'Algérie –Chiffres clés année 2007 – APRUE – Edition 2009.

- Les émissions totales 76 MTCO<sub>2</sub>.

### IV.2.3 Analyse de l'évolution des consommations par secteur et par produit<sup>49</sup>

Entre 2000 et 2007, la consommation énergétique finale nationale a enregistré un taux de croissance moyen annuel de l'ordre de 6,32%. L'intensité énergétique finale a atteint 6TEP/MDA en 2007 soit 0,411 TEP pour 1000 dollars de PIB et soit deux fois plus que dans les pays de l'OCDE.

Ainsi, l'économie nationale consomme deux fois plus pour créer la même unité de valeur ajoutée. Avec une intensité énergétique primaire de 3,82 TEP/MDA (soit 0,27TEP/1000\$). Les émissions de GES dues à la consommation d'énergie finale ont atteint 46 millions de TCO<sub>2</sub>.

Les figures IV.1 , IV.2 et le tableau IV.1 illustrent la répartition de la consommation finale par secteur et par type d'énergie en Algérie.

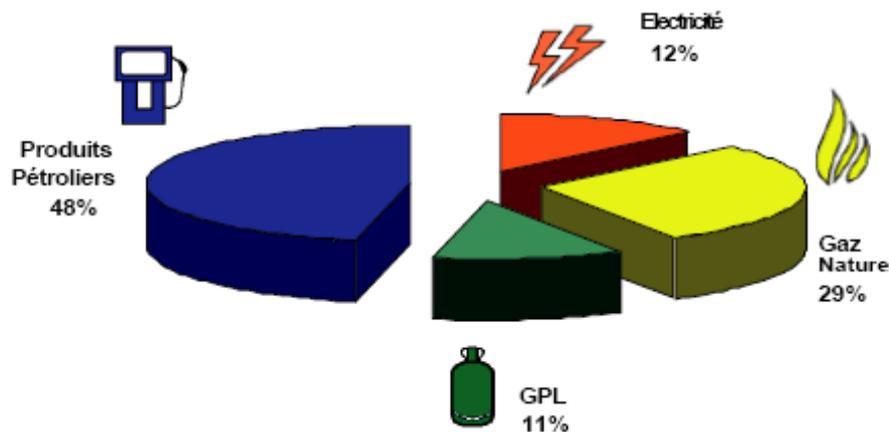


FIGURE IV.1. Répartition de la consommation finale par type d'énergie (APRUE- EDITION 2009)

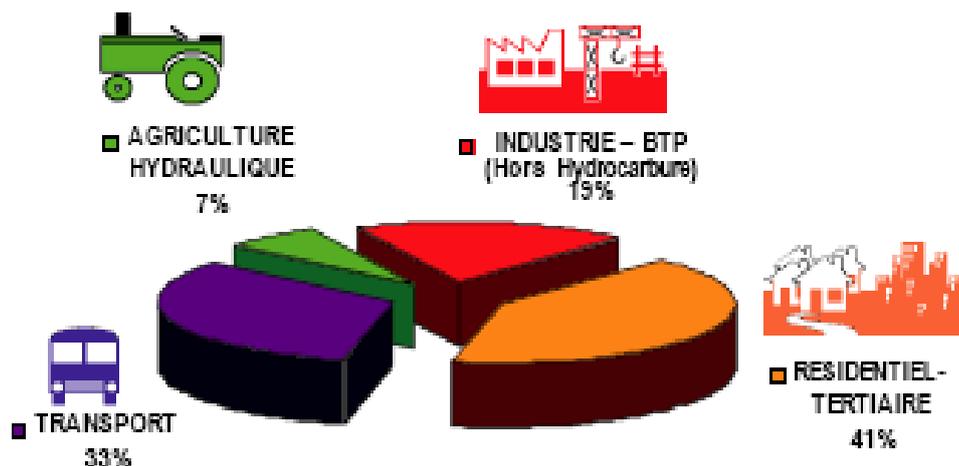


Figure IV.2. Consommation finale par secteur d'activité (APRUE- EDITION 2009)

<sup>49</sup> Consommation Énergétique Finale de l'Algérie –Chiffres clés année 2007 – APRUE – Edition 2009.

Tableau VI.1. Répartition de la consommation finale par secteur et par type d'énergie (APRUE- EDITION 2009)

KTEP/PCI	Solides	Essence	Gasol	Fuel Lourd	Fuel Léger	GPL	GN	Electricité	Total
Industrie + BTP	477	0	669,63	0	0	74,28	2438,0	5580,67	4239,63
Résidentiel	0	0	1421,80	0	20,46	1611,58	2747,7	769,90	6571,45
Tertiaire	0	0	122,94	0	0	55,23	376,04	635,71	1189,91
Transport	0	2530,73	3030,80	595,87	0	379,20	0	2,67	6539,23
Agriculture+ Hydraulique	53,23	0	1052,60	0	0	0	0	345,15	1450,97
<b>Consommation Finale</b>	<b>530,23</b>	<b>2530,73</b>	<b>6297,75</b>	<b>595,87</b>	<b>20,46</b>	<b>2120,28</b>	<b>5561,80</b>	<b>2334,10</b>	<b>19991,20</b>

#### IV.2.4 L'énergie dans le résidentiel<sup>50</sup>

La consommation finale du secteur résidentiel a atteint 6,5 millions de TEP

- Le parc logement est de 6272951 dont 70 % urbains.
- Le taux d'occupation est en moyenne de 6 personnes par logement.
- Taux d'électrification national est de 98%.
- Taux de ménages raccordés au réseau gaz naturel est de 37%.
- La consommation énergétique moyenne annuelle d'un logement est de 1,048 TEP.

L'évolution de la consommation en énergie et les taux de consommation par type d'énergie dans le secteur résidentiel sont représentés dans les figures IV.3 et IV.4.

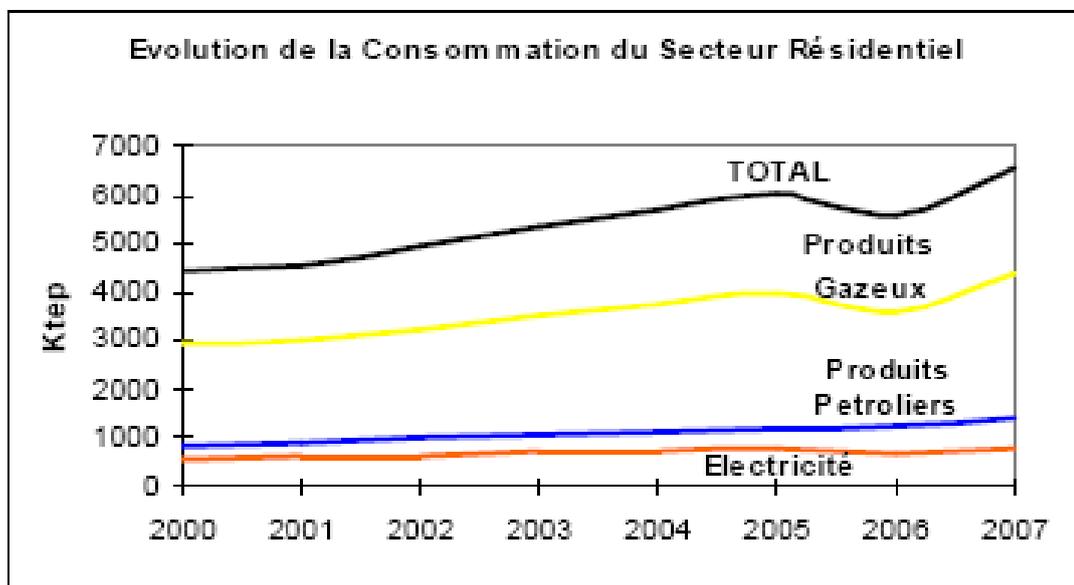


Figure IV.3. Evolution de la consommation en énergie dans le secteur résidentiel (APRUE- Edition 2009)

<sup>50</sup>Consommation Énergétique Finale de l'Algérie –Chiffres clés année 2007 – APRUE – Edition 2009.

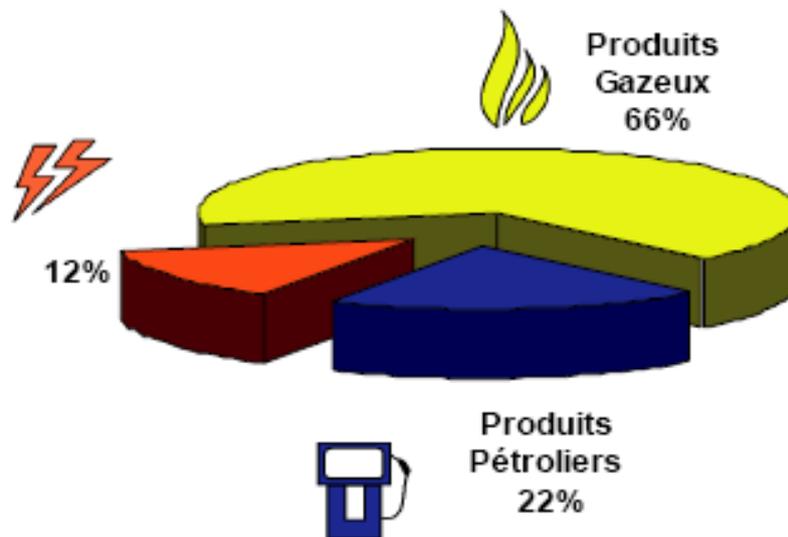


Figure IV.4. Consommation du secteur résidentiel par type d'énergie (APRUE- Edition 2009)

La consommation électrique dans le secteur résidentiel représente un taux de 33% de la consommation totale d'électricité, quant à la consommation en produits gazeux, elle enregistre un taux de 70% de la consommation totale des produits gazeux. Dès lors le secteur résidentiel représente le premier secteur grand consommateur d'énergie électrique au niveau national.

### IV.3. POLITIQUE ÉNERGÉTIQUE EN ALGERIE

#### IV.3.1 Pourquoi une politique d'efficacité énergétique dans le bâtiment résidentiel est-elle bénéfique en Algérie?

Pour les pays ayant une dépendance énergétique extérieure, une politique d'efficacité énergétique dans le secteur résidentiel réduirait considérablement leur facture énergétique : la hausse des prix du pétrole sur le marché international, couplée à la hausse de consommation d'énergie générée par une demande en confort plus élevée, pourraient inciter les pays importateurs d'hydrocarbures à élaborer un dispositif institutionnel et réglementaire visant à l'efficacité énergétique dans l'habitat.

En Algérie, les ressources en hydrocarbures représentent 97 % des recettes d'exportation, 41 % du PIB et 77 % du budget de l'État<sup>51</sup> : stabiliser voire diminuer la consommation d'énergie nationale en instaurant une politique d'efficacité énergétique dans l'habitat s'avère nécessaire pour assurer la pérennisation du développement de l'Algérie.

Aussi, la mise en œuvre d'une politique d'efficacité énergétique dans l'habitat pourrait combler le déséquilibre entre offre et demande d'électricité, vu que la distribution de

<sup>51</sup> L'efficacité énergétique dans le secteur résidentiel: une analyse des politiques des pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée. Carole-Anne Sénit (Sciences Po, Iddri) 2007.

l'électricité connaît, en Algérie, depuis quelques années de fortes perturbations, dû à l'augmentation croissante de la demande intérieure.

Développer une politique d'efficacité énergétique dans le secteur de l'habitat pourrait également engendrer des retombées positives au niveau social ; elle protégerait le consommateur en lui apprenant à maîtriser sa consommation d'énergie ainsi lui permettant de réduire sa facture énergétique. Conséquemment, elle contribuerait à augmenter son pouvoir d'achat, ainsi à la dynamisation de l'activité économique nationale. La mise en place d'une telle politique serait également gage de création d'emplois, par le développement de nouvelles filières liées à l'efficacité énergétique : en effet, de nouveaux marchés se développeraient, tels que celui des énergies renouvelables, des nouveaux matériaux de construction performants ou des équipements énergétiquement efficaces.

Une politique d'efficacité énergétique dans le secteur de l'habitat permettrait de protéger l'environnement non seulement au niveau international en participant à la réduction des émissions de gaz à effet de serre, mais aussi au niveau local, puisque la réduction de l'utilisation de produits fossiles sur le territoire national protégerait la population au niveau sanitaire.

#### **IV.3.2 Pour qui une politique d'efficacité énergétique dans le secteur du bâtiment résidentiel présentait un intérêt ?**

L'efficacité énergétique est vue d'angles divergents par les acteurs concernés par une telle politique, elle représente des intérêts antagoniques.

La motivation environnementale répond davantage aux intérêts des pays développés qu'à ceux en voie de développement. Certes, agir pour l'environnement est une noble cause, et la majorité de ces pays ont ratifié le protocole de Kyoto, mais cette motivation environnementale ne semble pas faire partie des priorités qui ont amené certains pays à s'engager dans une politique de maîtrise de l'énergie.

Aussi, l'efficacité énergétique ne représente pas forcément un avantage pour tous les ménages. Le cas d'un ménage en Algérie, lorsqu'il ne dispose d'aucune ressource à affecter à son confort, réaliser des améliorations en vue de l'efficacité énergétique de son habitation n'a pas de pertinence. Si un ménage ne chauffe ni ne climatise son habitat parce qu'il n'en a pas les moyens, il n'aura aucune marge pour améliorer la performance énergétique de sa maison. Une politique d'efficacité énergétique dans l'habitat n'est intéressante pour les ménages qu'à partir d'un certain niveau de vie, moyen voire relativement aisé, et exclut les franges sociales à bas revenus<sup>52</sup>.

Par ailleurs, si l'efficacité énergétique offre des intérêts pour les futurs occupants, en réduisant sensiblement leur facture énergétique, et en leur procurant agréablement du confort, elle évoque un investissement non justifié pour les promoteurs immobiliers.

Donc, Élaborer et mettre en œuvre une politique en matière d'efficacité énergétique dans le secteur résidentiel relève donc du défi puisque les institutions en charge de la conception de cette politique doivent savoir faire émerger un consensus entre ces deux acteurs.

---

<sup>52</sup> L'efficacité énergétique dans le secteur résidentiel: une analyse des politiques des pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée. Carole-Anne Sénit (Sciences Po, Iddri) 2007.

### **IV.3.3 Quelles sont les incidences rencontrées dans la mise en place d'une politique d'efficacité énergétique dans le secteur du bâtiment résidentiel?**

#### **IV.3.3.1 L'incidence des politiques publiques en matière de logement sur l'efficacité énergétique.**

En Algérie la politique publique en matière de logement est en pleine expansion. La croissance de la population, couplée à l'accélération de l'exode rural, a provoqué une pénurie de logements dans la plupart des pays étudiés et une explosion de l'habitat insalubre à la périphérie des grandes villes.

Le déficit de logements est évalué à plus d'un million d'unités. Afin de résorber ce déficit et d'offrir des conditions de vie décentes aux citoyens, les pouvoirs publics Algériens ont lancé de vastes programmes de construction ; 03 millions de logements sur 15 ans<sup>53</sup>; la construction de logements est devenue un axe prioritaire de la politique de développement du pays. Pour le quinquennat 2010-2014, plus de 3 700 milliards de dinars, soit l'équivalent de 50 milliards de dollars, ont été alloués au secteur de l'habitat, ce qui représente 17,4 % du budget national, attribué à la production du logement dans le cadre du PCSC (programme complémentaire de soutien à la croissance) et des programmes spéciaux du Sud et des Hauts Plateaux. Ces deux derniers programmes étant destinés au logement en milieu rural pour encourager les populations à un retour et à une fixation durable sur leurs terres.

Dans un tel contexte de pénurie de logements et d'urgence, le pouvoir public est davantage sensible au souci de rapidité qu'à celui d'efficacité énergétique. Ceci émane des autorités une forte demande pour de nouvelles méthodes ou nouveaux matériaux permettant d'accélérer la construction. Parallèlement, le pouvoir public a même mis en place des mesures fiscales pour inciter les promoteurs immobiliers à construire le plus rapidement possible.

Ainsi, la volonté de la part des autorités d'une construction rapide et au moindre coût constitue un obstacle important à la mise en place d'une politique d'efficacité énergétique dans l'habitat.

#### **IV.3.3.2 L'incidence de l'organisation du secteur de la construction sur l'efficacité énergétique.**

Le secteur du BTP profite amplement de la croissance de la demande de logements en Algérie. Le secteur de construction a enregistré un taux de croissance moyen de 9.50% sur les dernières années.

Alors que les opérateurs publics algériens subissent plus fortement des contraintes budgétaires, les initiatives privées nationales connaissent un réel essor, lié à l'engouement suscité par les perspectives et les opportunités de croissance du secteur du BTP. Ceci a poussé l'état à faire appel à des entreprises étrangères ; entreprises chinoises très compétitives ; qui ont remporté la majeure partie des récents marchés de construction, à de nombreux opérateurs originaires du Moyen-Orient et de Turquie, tant promoteurs

---

<sup>53</sup> Le programme spécial de logement lancé pour la période comprise entre 1999 et 2004 aurait permis la réalisation de 810 000 logements, et pour 2005 et 2009 celle de 912 326 logements. Le plan quinquennal 2010-2014 prévoit la livraison de 1,2 million de logements entre lesdites dates et l'achèvement de 800 000 logements entre 2015 et 2017 (Ministère de l'habitat et de l'urbanisme, La Revue de l'Habitat, n° 6, janvier 2011).

(Sidar, Emar, Trust Investments...) qu'entreprises de réalisation (Arab Contractors, Atlas, etc.), qui profitent également de la conjoncture actuelle.

Ces entreprises intègrent le marché local avec leurs propres salariés et leurs méthodes de construction inadaptées au contexte local, précisément aux conditions climatiques. Ces dernières représentent un réel frein à la diffusion de pratiques thermiques performantes. À moyen terme, ces méthodes se diffusent et sont à l'origine d'une perte de savoir faire traditionnel.

D'une autre part, la propagation de la construction informelle, notamment dans les zones rurales, freine la diffusion de l'efficacité énergétique. Les artisans sont généralement peu informés des pratiques énergétiquement performantes.

Un autre obstacle majeur à l'implémentation de la politique de maîtrise énergétique dans le secteur de bâtiment en Algérie est celui de la main d'œuvre non-qualifiés dans l'efficacité énergétique, Un maçon doit savoir concevoir l'isolation d'une maison en réduisant les ponts thermiques, le plombier est appelé à être formé à poser des panneaux solaires. Cette main d'œuvre est attendue sur des compétences nouvelles. L'enjeu porte davantage sur la formation continue que sur la formation initiale.

#### **IV.3.3.3 L'incidence de l'organisation du secteur de l'électricité et des politiques tarifaires sur l'efficacité énergétique.**

La généralisation de l'accès à l'électricité puis la hausse du pouvoir d'achat des ménages ont entraîné une augmentation sans précédent de la consommation en énergie électrique. Des politiques tarifaires ont été instaurées dans les années 60 par l'Algérie pour encourager le processus d'industrialisation et pour répondre aux besoins sociaux nationaux. La mise en place de subventions du prix de l'électricité, rend l'électricité d'autant plus accessible et incite les ménages à consommer davantage.

Le prix de cession du gaz naturel pour la production d'électricité entre Sonatrach (production) et Sonelgaz (distribution) est 40 % moins cher que le prix du marché à l'international. La tarification de l'énergie conditionnant la rentabilité des améliorations énergétiques, le blocage des tarifs de l'électricité limite artificiellement les possibilités d'investissement dans l'amélioration de l'efficacité énergétique de l'habitat.

#### **IV.3.3.4 Comportement des ménages**

Les ménages exercent de fortes pressions sur l'environnement, et leurs impacts environnementaux devraient s'aggraver durant les années à venir. Si les gouvernements introduisent des panoplies de mesures visant à encourager des pratiques plus écologiques, il reste cependant difficile d'agir sur les comportements. (OCDE 2011)

Jusqu'à présent, des politiques et mesures développées dans la majorité des pays ont surtout visé l'efficacité énergétique. Et malgré les gains en efficacité énergétique réalisés, la tendance à l'augmentation de la consommation d'énergie se poursuit.

Pour lutter contre le réchauffement climatique et s'assurer d'une meilleure sécurité de l'approvisionnement, les autorités publiques doivent, de façon urgente, diriger une partie de leurs politiques et mesures sur l'objectif de réaliser des économies d'énergie grâce aux modifications de comportement, dont le comportement des ménages.

Afin de résoudre cette problématique, il faut mener des actions de sensibilisation et des moyens motivationnels au sein des ménages, il faut adopter un processus de changement de comportements des consommateurs, faire connaître à ces derniers l'intérêt d'investir dans l'amélioration de l'efficacité énergétique de leur habitat et de leurs équipements électroménagers. Néanmoins, cette tendance est très peu répandue en Algérie, et ce pour

diverses raisons déjà cités dans le paragraphe VI.3.2 ; à savoir ; le niveau de vie relativement bas des ménages ; si ces derniers n'ont pas les moyens pour chauffer ou climatiser leurs maisons, ils n'auront aucune marge pour améliorer la performance énergétique, et dès qu'ils s'enrichissent, ils s'équipent (en climatisation, chauffage d'appoint, etc.). C'est là où il faut intervenir, il est nécessaire de cerner l'évolution des comportements des ménages appartenant à différentes classes sociales, lorsque ceux-ci bénéficient d'une augmentation de leurs revenus.

Le coup d'envoi de la communication institutionnelle sur la Maîtrise de l'Énergie remonte à l'année 2003. A cette époque là, la canicule était au rendez-vous et du coup, l'Algérie avait connu des perturbations électriques à l'instar d'ailleurs d'autres pays. Il était grand temps pour montrer que la maîtrise de l'énergie constitue une alternative et pourrait contribuer à résoudre en partie cette problématique.

Des spots publicitaires ont été conçus et diffusés par L'APRUE au niveau de la radio et la télévision, ciblant le grand public. L'objectif de cette campagne était d'agir sur les comportements des ménages en leur inculquant les bons gestes.

Mais, une essentielle étape manque dans ce processus de communication regroupant le monitoring et l'évaluation qui représentent des aspects clefs et contribuent largement à l'amélioration des campagnes de communication.

Une autre cause freine le processus, le prix de l'énergie subventionné, les ménages ne seront jamais motivés par la poursuite d'améliorations de la performance énergétique de leur habitat et appareils domestiques, si leurs factures énergétiques demeurent peu élevées. La consommation moyenne d'un appartement en Algérie est estimée à 15,2 m<sup>3</sup> par m<sup>2</sup> par an pour le gaz et à 2200kWh par an pour l'électricité (référence : appartement de 66 m<sup>2</sup> occupé par un couple avec trois enfants à Alger)<sup>54</sup>.

#### **IV.3.4 Les inputs extérieurs et l'élaboration de politiques d'efficacité énergétique dans le secteur résidentiel**

De nombreux organismes internationaux, régionaux ou encore nationaux ont mis en place des coopérations avec des pays en développement ou en transition. Des financements ont été mis à disposition en appui à lutter contre la pauvreté et assurer un développement aux populations concernées en accord avec les principes du développement durable. Mais aujourd'hui, en plus des thèmes d'interventions classiques, la lutte contre le réchauffement climatique fait l'objet de nouvelles attentions.

Par exemple, le FEM (Fonds pour l'Environnement Mondial) cofinance actuellement des programmes nationaux sur l'amélioration de l'efficacité énergétique dans le bâtiment dans la majorité des pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée, avec l'idée de promouvoir la mise en place de réglementations thermiques dans ce secteur. Aussi, les différents pays de la zone ont bénéficié d'un nombre très important de projets pilotes : même si ce type de projet s'avère insuffisant, il permet tout de même d'identifier un certain nombre de solutions et de recommandations et de faire de la question de la mise en place d'un cadre réglementaire approprié et des mécanismes de soutien.

MEDENEC, un projet d'efficacité énergétique dans le bâtiment en Méditerranée, financé par l'Union européenne dans le cadre du programme MEDA a été initié avec l'appui

---

<sup>54</sup> Selon une étude récente du Centre national d'études et de recherches intégrées du bâtiment (CNERIB).

technique de la GIZ<sup>55</sup>. D'une durée de trois ans (janvier 2006 à décembre 2008), il couvre 10 pays de la zone méditerranéenne, dont l'Algérie fait partie.

Le projet met en œuvre plusieurs activités, notamment des campagnes de sensibilisation et d'information destinées tant aux institutions publiques qu'au secteur privé, le financement de 10 initiatives pilotes (1 projet pilote devant être mené dans chaque pays), et des mesures de formation et de renforcement de capacités. À travers ces activités, le projet vise surtout à aider les pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée à élaborer des politiques dans les secteurs concernés, en se concentrant plus particulièrement sur les aspects financiers, fiscaux, techniques et technologiques.

Ce type de projet constitue d'importants leviers pour mobiliser les décideurs publics, les professionnels et les citoyens autour de l'efficacité énergétique et pour créer à terme une politique d'efficacité énergétique dans l'habitat.

#### **IV.3.5 Instruments de la politique d'efficacité énergétique déployés par l'état algérien dans le secteur résidentiel.**

Ces instruments ont été abondamment définis en chapitre I, ils sont divisés en 05 catégories : cadre institutionnel, dispositif réglementaire, mesures incitatives, mesures d'accompagnement, et instruments public/privé.

Les politiques d'efficacité énergétique dans les pays en développement s'appuient en premier temps, et en général, sur la mise en place d'une institution gouvernementale chargée de la maîtrise de l'énergie. Cette institution a pour fonction d'élaborer des instruments réglementaires visant à diffuser l'efficacité énergétique et de les mettre en œuvre en partenariat avec les professionnels du bâtiment et avec les ministères concernés, et ce avec un souci de communication auprès des acteurs du secteur et de formation aux nouvelles mesures d'efficacité énergétique.

Les instruments réglementaires, une fois conçus, sont réunis dans un cadre législatif, afin de faciliter leur mise en œuvre et application.

Afin d'encourager les promoteurs immobiliers à respecter la réglementation thermique, des mécanismes financiers peuvent être mis en place par le gouvernement : ces mesures incitatives peuvent consister en un fond d'investissement dédié à apporter des aides aux travaux d'efficacité énergétique dans le bâtiment, des prêts bonifiés accordés aux entreprises et/ou aux particuliers pour la réalisation de mesures d'efficacité énergétique, des crédits d'impôts, etc.

Des mesures d'accompagnement sont également nécessaires à la diffusion des pratiques d'efficacité énergétique à l'ensemble des acteurs concernés. Celles-ci revêtent plusieurs aspects : des moyens de sensibilisation et d'information des consommateurs à la question de l'efficacité énergétique dans l'habitat en vue de modifier les comportements des usagers, des formations dispensées aux différents corps de métiers intervenant dans la filière du bâtiment et des recherches d'amélioration et d'innovation encourageant à la production locale des technologies nécessaires à la réalisation de logements efficaces.

L'Algérie, le pays exportateur de pétrole et de gaz naturel, a subi dans les années 80 de plein fouet le contrechoc pétrolier : les prix du pétrole baissent et provoquent une diminution des rentrées de devises pour le financement de l'activité économique. Dans ce contexte, le pays prend conscience de la nécessité de définir une politique d'efficacité énergétique, il adopte des mesures constituant les prémisses de la politique énergétique

---

<sup>55</sup> GIZ est une coopération allemande active dans 130 pays, ayant pour mission de promouvoir la coopération internationale pour le développement durable et l'action éducative internationale.

algérienne qui repose aujourd'hui sur 4 instruments : une agence nationale pour la promotion et la rationalisation de l'utilisation de l'énergie (APRUE) ; un cadre réglementaire assuré par la loi de 1999 ; un fonds national pour la maîtrise de l'énergie ; et des mesures d'incitations et d'accompagnement.

- a) L'APRUE, créée par décret présidentiel en 1985 et placée sous la tutelle du Ministère de l'Énergie et des Mines, est un établissement chargé des missions d'information, de communication et de formation en direction de tous les acteurs publics et privés de l'énergie, et particulièrement de l'instauration de partenariats avec ces différents acteurs afin d'impulser des programmes d'actions transversaux.
- En secteur public, cette agence veille à la prise en compte de la maîtrise de l'énergie dans les programmes d'investissement dans les secteurs de consommation tels que le bâtiment, l'industrie et les transports.
  - En secteur privé, elle est en voie d'installation des programmes et projets qui s'inscrivent dans la logique du « triple dividende » (économique, énergétique, environnemental) susceptibles d'intéresser les investisseurs privés et publics et la coopération internationale.
  - Elle a élaboré le Programme national pour la maîtrise de l'énergie (PNME, 2007-2011), qui constitue le cadre d'exercice de la politique algérienne d'efficacité énergétique, ce programme se décline sous forme d'un plan d'action qui s'intéresse à l'ensemble des secteurs de consommation, notamment celui du bâtiment.

Et pour assurer l'animation et la coordination de la politique de maîtrise de l'énergie, l'Algérie a mis en place en 2005 le Comité intersectoriel de la maîtrise de l'énergie (CIME), un organe consultatif placé auprès du ministre chargé de l'énergie. Ce Comité a notamment pour mission d'organiser la concertation et le développement des partenariats public/privé. Composé de représentants des ministères, des entreprises, des chercheurs, de la société civile et du directeur de l'APRUE, le comité émet des avis sur des questions liées à l'évolution de la politique de maîtrise de l'énergie et des moyens qui lui sont consacrés, et sur les travaux d'élaboration, de mise en œuvre et de suivi du programme national pour la maîtrise de l'énergie.

Le projet PNME pour la période 2007-2011 a été approuvé, dont les principaux éléments sont :

- Une analyse rétrospective de l'évolution de la consommation énergétique nationale entre 1999 et 2003.
- Une étude prospective sur l'évolution des consommations d'énergies et identification des gisements d'économies pour l'horizon 2020.
- Un programme d'actions multisectorielles issues de la concertation au sein du CIME et définissant les priorités de la maîtrise de l'énergie et modes d'intervention du FNME et d'autres sources de financement pour la période 2007-2011.

La figure IV.5 montre les interactions entre les composants du programme PNME.

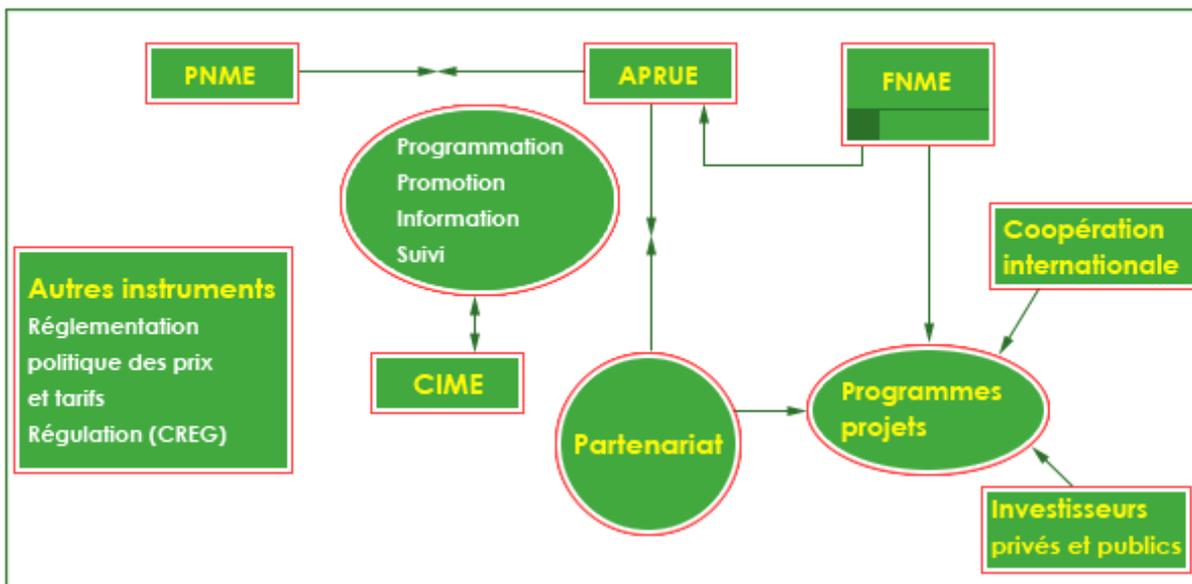


Figure IV.5. Schéma du dispositif de mise en œuvre du PNME 2007/2011 (APRUE-2011)

Dans le secteur de bâtiment, outre la réalisation de 600 logements à haute performance énergétique sur tout le territoire national, dès le premier semestre 2011, l'expérience va être rééditée durant le prochain quinquennal avec 3000 autres logements de type public locatif (LPL). Dans le prochain plan quinquennal, il a été également prévu la réhabilitation thermique de 4000 logements. Ces divers projets s'inscrivent dans le cadre du programme Eco-bât qui vise l'amélioration du confort thermique dans les logements et la réduction de la consommation énergétique pour le chauffage et la climatisation. Ces différents projets sont confiés à l'OPGI avec le concours de l'APRUE, ainsi que le Fonds National de Maîtrise d'Énergie (FNME).

- b) Sur le plan législatif, l'état Algérien a développé plusieurs dispositifs réglementaires quant à l'efficacité énergétique dans l'habitat. Suite à une réflexion sur la consommation active et passive des logements neufs initiée en 1995. Le ministère de l'Habitat et de l'Urbanisme met en place des Documents techniques réglementaires (DTR) en 1997. Ceux-ci déterminent notamment les valeurs de référence relatives aux déperditions et aux apports calorifiques concernant les bâtiments neufs à usage d'habitation et tertiaire, les méthodes de calcul des déperditions et des apports calorifiques, les valeurs limites pour le climat intérieur des locaux et les zonages climatiques. Ces DTR ont été par la suite approuvés par le ministère de l'Énergie et des Mines et ont fait l'objet, en 2000, d'un décret portant sur la réglementation thermique dans les bâtiments neufs en application à la loi relative à la maîtrise de l'énergie adoptée le 28 juillet 1999. L'application de la réglementation thermique a pris effet dès 2005 et devait permettre de réduire de 30 % la consommation d'énergie des bâtiments neufs, hors poste climatisation. Dans cette optique, un décret exécutif a été adopté en 11 janvier 2005 fixant les règles spécifiques d'efficacité énergétique applicables aux appareils fonctionnant à l'électricité, aux gaz et aux produits pétroliers.
- c) FNME, Fonds national pour la maîtrise de l'énergie a pour objet de contribuer à l'impulsion et au développement, à terme, d'un marché de l'efficacité énergétique à travers, notamment :

- le financement des actions et projets qui interviennent dans le cadre du programme national de maîtrise de l'énergie.
  - l'octroi de crédits en concours définitif.
  - l'octroi de prêts non rémunérés ou à taux réduits et l'octroi de garanties pour les emprunts effectués auprès des banques et des établissements financiers, pour les investissements porteurs d'efficacité énergétique et non inscrits dans le programme national de maîtrise de l'énergie.
- d) Mesures d'incitations sont notamment prévues par la loi relative à la maîtrise de l'énergie (des avantages financiers, fiscaux et de droits de douane) pour les actions et projets qui concourent à l'amélioration de l'efficacité énergétique et à la promotion des énergies renouvelables, 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 en Algérie dans le domaine des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique.

Des mesures d'accompagnement sont également employées dans la diffusion des pratiques thermiques à l'ensemble des acteurs concernés. Celles-ci revêtent plusieurs aspects :

- Campagnes nationales de sensibilisation et d'information des consommateurs aux questions de maîtrise d'énergie en vue de modifier les comportements des usagers, ceci est effectué par :
  - L'organisation de journées portes ouvertes sur les économies d'énergie dans le milieu scolaire<sup>56</sup>. Le but de cette initiative est de sensibiliser les enfants aux questions de maîtrise d'énergie car ils représentent les citoyens de demain et dans un premier temps ils peuvent avoir un effet de levier important sur les parents.
  - Spots publicitaires à travers des Campagnes radiophoniques et télévisuelles, et des panneaux de conseils sur les bons gestes d'économie d'énergie.
- Formation d'audits énergétiques dans le bâtiment et industrie.
- Politiques de recherche et d'innovation par l'implication des centres de recherches et l'université nationale dans les recherches et développement, ainsi que la coopération internationale afin de faire contribuer les expériences d'autres pays prédécesseurs dans le domaine de la maîtrise d'énergie.

### **IV.3.6 Pourquoi les choses n'avancent pas plus vite ?**

Les obstacles sont essentiellement d'ordre politique, économique et technologique. Ils sont dus à un manque de soutien politique au niveau national et un renforcement insuffisant des compétences pour mener les actions d'efficacité énergétique<sup>57</sup>.

#### **IV.3.6.1 Barrières institutionnelles et politiques**

Les réglementations concernant l'efficacité énergétique des bâtiments existent, mais elles restent peu appliquées.

Le développement d'une réglementation thermique dans le bâtiment est un processus long qui requiert l'implication de plusieurs opérateurs institutionnels du pays. Une bonne

<sup>56</sup> Journée de portes ouvertes organisées du 17 au 22 janvier 2006, dans six établissements scolaires en partenariat avec l'APC d'Alger-centre et l'association Energie Cités Alger .

<sup>57</sup> Equilibres : Numéro spécial – Energie renouvelables & efficacité énergétique- N° 11-Novembre 2010-p18.

planification administrative et la connaissance du contexte institutionnel local sont les clés essentielles du succès. Et cela est loin d'être le cas dans notre pays, les politiques en efficacité énergétique demeurent peu appliquées. Malgré toutes les dispositions prévues par la loi relative à la maîtrise de l'énergie et la tenue en 2001 d'une « Conférence nationale sur la maîtrise de l'énergie dans un contexte d'économie de marché » recommandant la mise en œuvre opérationnelle des différents outils, organismes et instruments définis par cette loi, il semblerait que la volonté politique des décideurs publics soit axée sur le prix des matières premières<sup>58</sup> : avec l'envolée des prix des hydrocarbures, l'engouement pour la maîtrise de l'énergie visible à la fin des années 1980 a disparu et cette préoccupation est reléguée au second plan par le gouvernement.

En témoigne l'inefficacité du mécanisme de contrôle et de sanctions et par là même la non application de la réglementation thermique dans les bâtiments neufs. Pour répondre à la pénurie de logements, les critères de construction prioritaires sont la rapidité et le faible coût, et aucune réflexion sur la conception des bâtiments n'est engagée. C'est donc la hiérarchie des priorités qui ne s'est pas révélée favorable à l'application des dispositions prévues par la loi relative à la maîtrise de l'énergie.

Aussi, la base institutionnelle sur laquelle s'appuie la politique d'efficacité énergétique dans le secteur résidentiel ; l'APRUE ; s'avère peu influente et en proie aux fluctuations des priorités sans cesse redéfinies par le gouvernement, et par là même aux fluctuations des moyens financiers qui lui sont accordés<sup>59</sup>.

Pour que l'APRUE puisse convaincre les consommateurs d'énergie et les décideurs publics du bien fondé de la maîtrise de l'énergie et de ses répercussions bénéfiques sur la collectivité et sur l'économie, elle doit se doter d'équipes pluridisciplinaires et indépendantes ainsi que de moyens conséquents pour relever les défis qui lui sont posés par rapport à la mobilisation des acteurs autour des enjeux liés à la maîtrise de l'énergie dans le secteur résidentiel.

#### IV.3.6.2 Barrières économiques et financières

Les prix de l'énergie subventionnés impliquent des temps de retour sur investissement souvent très longs et rendent les projets de politiques d'efficacité énergétique non profitables. Ainsi, en Algérie, la période de remboursement des projets d'isolation thermique est longue et n'incite pas les particuliers à améliorer la performance énergétique de leur habitat.

L'état doit absolument mettre un terme aux subventions de l'électricité pour que la réglementation thermique soit diffusée et appliquée<sup>60</sup>. Elle doit mettre en place une politique tarifaire reflétant la réalité des prix et constituant un signal pour l'orientation des consommateurs finaux vers une utilisation efficace de l'énergie.

Aussi, la mise en place d'une réglementation thermique suppose des ressources financières considérables, certains projets de réglementation thermique se sont heurtés à des difficultés au moment d'être implantés concrètement sur le terrain. Malgré que le cadre institutionnel existe, il est important d'envisager la mise en place de mesures d'incitations financières pour aider à l'implantation des dispositions réglementaires par les

---

<sup>58-59</sup> L'efficacité énergétique dans le secteur résidentiel: une analyse des politiques des pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée. Carole-Anne Sénit (Sciences Po, Iddri) 2007.

<sup>60</sup> Néjib Osman, directeur des Etudes et de la Planification à Agence nationale tunisienne pour la maîtrise de l'énergie.

acteurs du marché : maîtres d'ouvrages publics et privés, professionnels de la construction, équipementiers, etc. Cet obstacle est nettement présent dans notre pays où les réglementations thermiques ont finalement été peu appliquées en raison du manque de mesures incitatives. Sans l'existence de ces instruments financiers et fiscaux, investir dans des équipements plus performants implique des surcoûts élevés que la majorité des ménages n'est pas prête à dépenser et auxquels les consommateurs à bas revenus ne peuvent directement accéder.

Il faut employer les outils financiers appropriés pour soutenir les actions et projets d'efficacité énergétique. La création de sociétés de services éco-énergétique, avec une implication forte du secteur privé, pourrait faciliter l'accès aux potentiels d'efficacité énergétique. Aussi l'utilisation d'exonérations ou abattements fiscaux pourrait favoriser l'orientation et le choix de produits et d'équipements efficaces par les consommateurs industriels et résidentiels.

Autres coûts engendrés par la politique d'efficacité énergétique ; les coûts liés à la formation des corps de métiers, ou encore à l'acquisition de nouvelles technologies découragent souvent le secteur privé à appliquer la politique d'efficacité énergétique adoptée par les décideurs publics.

#### IV.3.6.3 Barrières techniques

La barrière technique est l'un des obstacles les plus fréquents dans le développement des codes d'efficacité énergétique en Algérie.

L'évolution des technologies et les changements continus des pratiques professionnelles en matière de construction s'ajoutent souvent aux complications techniques lors du développement des réglementations thermiques dans les bâtiments. En Algérie, il y a un manque de savoir-faire et de maîtrise des technologies relatives aux mesures d'efficacité énergétique par les professionnels du bâtiment, à tous les niveaux :

- Les concepteurs, intégrant les architectes et les ingénieurs conseils. Ces derniers sont de ce fait incapables d'identifier les solutions techniques les plus appropriées à chaque contexte et les intégrer efficacement dès la phase de conception du bâtiment.
- Les entreprises de construction qui ne disposent pas d'une main d'œuvre qualifiée dans ce domaine et capable de réaliser les solutions techniques dans les règles de l'art. A titre d'exemple, les performances thermiques attendues de l'isolation des murs peuvent être totalement anéanties par les ponts thermiques que les maçons peuvent laisser au moment des travaux de construction.
- Les fournisseurs d'équipements et matériaux de construction, qui sont ignorants des solutions énergétiques et des matériaux nécessaires à leur application (matériaux d'isolation, appareils électroménagers performants, etc.).

#### IV.3.6.4 Barrières liées à l'information

La carence d'informations sur les possibilités, les techniques et les potentiels des solutions énergétique limite considérablement la diffusion de pratiques et comportements énergétiquement performants. Des opportunités accessibles pour conserver l'énergie sont souvent ignorées par les ménages aussi les promoteurs, peu conscientisés et informés sur l'efficacité énergétique. La plupart des solutions techniques innovantes disponibles pour l'efficacité énergétique et surtout leur impact économique ne sont pas bien connues ni par le grand public, ni par les professionnels du bâtiment, ni par les décideurs. Des mesures

limitées se présentent dans le secteur bâtiment, s'illustrant dans les chauffe-eau solaires et lampes basse consommation

On se trouve dans la situation du cercle vicieux classique de la diffusion de l'innovation, comme indiqué par la figure IV.6.



Figure IV.6. Schéma sur les obstacles à la circulation de l'innovation  
(Rafik Missaoui 2011)

#### IV.3.6.5 Autres types d'obstacles : la culture, le climat et la contrainte temporelle

Souvent, les pays en voie de développement s'inspirent des réglementations thermiques d'autres pays pour élaborer la leur.

S'opère alors un calquage de pratiques de construction de pays tiers non adaptées au contexte local : c'est le cas de l'Algérie, la réglementation thermique est inspirée de l'ancienne réglementation de la France. Aussi, les projets menés par les institutions internationales ou la coopération véhiculent les concepts et pratiques de ceux qui les financent, concepts et pratiques qui s'avèrent eux aussi inadaptés aux conditions climatiques et qui génèrent par là même une perte du savoir-faire local traditionnel.

Un autre point important concerne la diffusion des normes thermiques à toute la filière du bâtiment qui est un processus long qui nécessite un apprentissage. L'Algérie donne la priorité à des préoccupations de court terme, plus de s'engager dans un tel processus.

#### IV.3.6.6 Comment instaurer une stratégie d'efficacité énergétique dans le secteur résidentiel en Algérie ?

La nécessité de changer de manière radicale nos modes de vies et de consommation semble de plus en plus acceptée, au moins dans les discours. Demeurent cependant des freins institutionnels, économiques, techniques, sociaux et psychologiques : la difficulté à admettre que la simple optimisation écologique des produits ne suffira pas ; la réticence à

contester le rôle central de la consommation dans notre société comme dans notre modèle économique ; la peur de récuser le dogme selon lequel le consommateur est souverain dans ses choix ; la réticence compréhensible à demander aux ménages de restreindre leur confort matériel ; les doutes légitimes des responsables politiques... Plus fondamentalement, l'obstacle majeur est l'idée reçue selon laquelle une politique d'efficacité énergétique consiste à forcer les individus à consommer moins, alors que, sous un angle positif, il s'agit de promouvoir une meilleure qualité de vie, une consommation différente reposant sur d'autres fondamentaux que sa dimension matérielle.

La transition vers une société durable ne doit pas être imposée brutalement. Elle ne sera pleinement acceptée par les acteurs économiques et sociaux que si elle s'inscrit dans une stratégie d'accompagnement au changement culturel conçue sur le long terme, s'adressant davantage aux citoyens qu'aux consommateurs, et réinstituant la consommation comme une composante de la vie sociale et non comme une fin en soi, traitant enfin des modes de vie, au-delà des seuls modes de consommation<sup>61</sup>.

L'issue propice à cette problématique est de tâcher de rassembler autour d'une table ronde toutes les parties prenantes : l'Etat, les collectivités locales, les organisations non gouvernementales, les employeurs, les salariés, les consommateurs-usagers et les professionnels ; former des équipes de travail dont chacune se concentre sur une des mesures d'économies d'énergies suivantes :

Entreprises : comment gagner en compétitive ?

Ménages : comment réduire les consommations et les factures ?

Pouvoirs publics : comment renforcer leur rôle moteur et exemplaire ?

C'est une intervention qui doit être pilotée par l'Etat Algérien. Le but de cette table ronde serait de développer un plan d'actions, où figurent les rôles et les droits des parties prenantes, dans une unique optique : instaurer une politique de maîtrise d'énergie dans le secteur de bâtiment.

#### ***IV.3.6.6.1 Le rôle crucial des pouvoirs publics***

Les pouvoirs publics jouent le rôle primordial en matière d'efficacité énergétique à travers:

- la gestion de leur patrimoine (bâtiment) ;
- l'exercice de leurs compétences (urbanisme, construction) ;
- l'animation des politiques de proximité et de territoires et la mobilisation des citoyens et des acteurs économiques locaux.

De même, la contribution active des pouvoirs publics cassera le cercle vicieux de la diffusion de l'innovation de l'efficacité énergétique dans le secteur du bâtiment, par l'adoption d'un programme d'actions qui s'articulent autour de la commande publique, l'optimisation des ressources financières, l'amélioration des politiques d'aménagement et la dynamique des plans d'actions locaux :

- Développer les normes et les réglementations relatives à la maîtrise d'énergie pour les bâtiments et les équipements, et s'assurer de leurs respects. Les réglementations et les normes n'ont un impact que si elles sont vraiment respectées.

Et pour être efficaces, ces normes et réglementations doivent aussi être régulièrement mises à jour, par exemple, une obligation de révision tous les cinq ans pour que les renforcements soient plus systématiques.

---

<sup>61</sup> Pour une consommation durable – rapports & documents – janvier 2011 – centre d'analyse stratégique français.

En effet, il n'y a aucune incitation pour que les industriels aillent au delà de ce qui est exigé si aucune norme plus stricte n'est prévue pour le futur. Il est donc essentiel de revoir et renforcer les normes à intervalles réguliers pour stimuler le progrès technique et assurer une amélioration continue de l'efficacité énergétique. L'expérience prouve que les technologies et les bâtiments correspondant aux futures normes ne sont en général que légèrement plus coûteux que la moyenne du marché; cependant, ce surcoût se réduit rapidement avec la mise en place de normes plus strictes, par effet d'apprentissage.

Aussi, les pouvoirs publics devraient donner à l'avance aux consommateurs et aux industriels des informations sur les réglementations futures pour qu'ils puissent anticiper ces réglementations, en particulier en ce qui concerne les normes obligatoires d'efficacité.

- Orienter les achats vers une meilleure performance énergétique. Ceci fait déjà l'objet de l'action publique, mais elle demeure restreinte dans l'offre sur marché des ampoules à consommation énergétique et les chauffe-eau solaires. Aussi l'évolution des pratiques est freinée par plusieurs facteurs, notamment le manque de sensibilisation des acheteurs ainsi que la méconnaissance des outils existants et de l'offre. Cette orientation pourra se réaliser par :
  - ✓ Le lancement d'un plan d'achat public « performance énergétique ».
  - ✓ L'introduction de l'étiquetage obligatoire, une mesure qui permettra de transformer progressivement le marché vers des appareils plus performants.
  - ✓ L'installation de tests et certification des équipements offerts sur le marché.
  - ✓ Le soutien de l'utilisation d'équipements plus performants.
- Lancer des appels d'offres (construction et fourniture d'équipements) en intégrant davantage les enjeux d'économies d'énergie, par la mise en place de normes d'efficacité plus exigeantes.
- Adopter des mesures innovantes par les transferts d'expérience des pays les plus avancés, telles que :
  - ✓ Les normes d'efficacité et les labels sur les bâtiments, adaptés au contexte local.
  - ✓ Les contrats de performance énergétique et les garanties de résultats.
  - ✓ La réduction ou le crédit d'impôt sur les équipements les plus efficaces.
  - ✓ Les obligations d'économie d'énergie.
  - ✓ Les pôles de compétitivité, sous forme de structures territoriales regroupant des industriels, des laboratoires de recherches et des organismes de formation, qui se mobilisent sur une thématique d'innovation donnée. Ces pôles doivent être accrédités et labellisés, ce qui va leur permettre de solliciter des aides de l'état et des collectivités territoriales pour le développement de projets collaboratifs.
- Faire appel à tous les moyens pour sensibiliser les consommateurs à changer leurs comportements:
  - ✓ Recourir à des approches de communication et d'information via des campagnes générales d'informations, étiquetages des appareils et logements, audits consommateur, centres d'information locaux et information comparative. Les consommateurs ont besoins de conseils fiables sur les coûts et avantages des investissements de nature à améliorer l'efficacité énergétique.

- ✓ Mettre de nouvelles technologies à la disposition des consommateurs, ces derniers devraient être fréquemment informés de leur consommation d'énergie, par la subvention à recevoir des compteurs individuels intelligents qui mesurent leur consommation énergétique réelle et fournissent des informations sur le moment où l'énergie a été utilisée, cette mesure va les aider à suivre leur consommation en temps réel, leur permettant ainsi d'adapter leur comportement. Une telle mesure, nécessite des programmes de formation qui doivent être développés et décernés aux consommateurs sur la manière d'utiliser au mieux de tels compteurs.
- ✓ Analyser les comportements des consommateurs et leurs habitudes d'achats d'une manière préliminaire avant toute initiative, et similairement les solutions alternatives pour recenser celles qui sont susceptibles de modifier les comportements dans le sens voulu.
- Accentuer l'évaluation des mesures mises en œuvre et de leur impact par des indicateurs:
  - ✓ le monitoring et l'évaluation qui sont des aspects clefs contribuent largement à l'amélioration des campagnes de communication sur la maîtrise d'énergie. A cet effet, outre l'écoute permanente des réactions du public qui accompagne chaque action, l'APRUE doit réaliser une évaluation annuelle afin de mesurer une multitude de paramètres (mémorisation des messages, taux de pénétration des supports, taux de satisfaction...) qui servent à prendre des mesures correctives d'une année à l'autre.
- Renforcer les compétences et lancer l'initiative de formation en faveur d'une main d'œuvre du bâtiment durable, l'état doit évaluer son besoin en formation, et mettre au point des stratégies pour répondre à ces besoins et stimuler des filières de formation performantes. La transition vers des technologies économes en énergie nécessite de nouvelles qualifications, et des programmes d'enseignement et de formation professionnels tenant compte des impératifs environnementaux dans le secteur de la construction.
- Développer les instruments permettant la coopération entre le secteur public et secteur privé pour encourager le développement et l'application de pratiques thermiques performantes, des instruments qui peuvent combler les déficiences de la réglementation thermique, malgré que cette dernière reste en soi le seul instrument massif capable d'impliquer les acteurs intervenant dans le secteur de bâtiment. Des instruments complémentaires qui commencent à donner des fruits dans les pays qui l'ont adoptés :
  - ✓ Les certificats d'économies d'énergie, ou certificats blancs. Cette mesure repose sur une obligation de réalisation d'économies d'énergie imposée par les pouvoirs publics aux vendeurs d'énergie. Ceux-ci sont ainsi incités à promouvoir activement l'efficacité énergétique auprès de leurs clients : ménages, collectivités territoriales ou professionnels. En contrepartie du constat des investissements effectués par les consommateurs grâce à ces actions, les vendeurs d'énergie reçoivent des certificats sur la base de forfaits en kWh calculés par type d'action. Manifestement, grâce à leurs actions, les vendeurs d'énergie informeraient les particuliers sur l'efficacité énergétique et sur les instruments financiers

dont ils disposent pour l'appliquer à l'échelle de leur habitat, et les inciteraient par là même à adopter des pratiques énergétiques plus efficaces au niveau de leur équipement voire même aux matériaux utilisés pour la construction.

En effet, en Algérie, il existe un seul fournisseur et distributeur d'énergie (électricité et gaz naturel) qui est le Groupe Sonelgaz. Ce dispositif de certificats d'économie d'énergie, est dépourvu d'encouragement et de concurrence, mais pourra prendre de l'envergure en futur, après l'ouverture du marché en privatisant une partie de la production d'électricité, suite à la loi du 5 février 2002 consacrant l'ouverture totale du secteur électrique algérien à la concurrence et à l'investissement privé. Désormais autres opérateurs nationaux ou étrangers pourront investir.

- ✓ Le *procurement* technologique, c'est un instrument volontaire qui pourrait dynamiser l'efficacité énergétique dans l'habitat. Via ce mécanisme, les clients des secteurs public et privé consommateurs de grandes quantités d'équipements électriques coopèrent pour influencer le marché, en créant une demande de produits plus performants. Ensemble, ils définissent leurs exigences, sollicitent des propositions des fournisseurs et producteurs.

C'est un outil de transformation du marché qui permet de prendre davantage en compte l'efficacité énergétique : il encourage en effet l'innovation et l'introduction de nouvelles technologies plus performantes. Cet instrument pourrait être appliqué dans le secteur de la construction par l'introduction et le développement des matériaux performants), de l'équipement, et par là même faciliter la mise en œuvre et l'application des instruments réglementaires tels que réglementation thermique des bâtiments et l'efficacité énergétique des équipements.

Néanmoins, cet instrument nécessite des fonds importants pour surmonter les obstacles auxquels il peut se trouver confronté, comme la réticence de certains producteurs due aux risques liés à la haute technologie et à la compétitivité des produits moins performants.

- ✓ ESCOs (*Energy Services COmpanies*) ; se sont des mécanismes attrayants pour mobiliser les potentiels d'efficacité énergétique rentables dans le monde entier, car ils n'impliquent pas de dépenses publiques ou d'intervention sur le marché. Les ESCOs permettent d'améliorer l'efficacité énergétique en acceptant le risque financier en couvrant (ou en aidant à financer) les frais initiaux d'investissement et en les refinançant au moyen des économies réalisées.

Les services offerts par les ESCO's sont diverses : développer des projets d'efficacité énergétique, installer des équipements énergétiquement performants, et mesurer et contrôler les économies d'énergie induites par ces projets.

Elles peuvent notamment aider les pouvoirs publics à moderniser les bâtiments en les catégorisant par projets modulables au titre de contrats de performance énergétique.

Néanmoins, pour être efficace, le mécanisme des ESCO's requiert l'existence de plusieurs facteurs, notamment dans un pays en développement comme l'Algérie, tels un secteur financier prêt à accorder des crédits pour la

réalisation de projets d'efficacité énergétique, des prix de l'énergie non subventionnés, et un contexte juridique et financier favorable.

Ainsi, le succès des ESCOs en tant qu'instrument d'amélioration d'efficacité énergétique dépend du soutien du gouvernement, direct ou indirect, ainsi que d'une législation favorable. Le gouvernement doit en effet développer des mesures de soutien financier pour que les projets se mettent en place, et mobiliser les agences et autres institutions dédiées à l'efficacité énergétique pour promouvoir ce mécanisme.

Même ces ESCOs sont encore peu développées dans le secteur du bâtiment, elles représentent une solution intéressante pour diffuser l'adoption de pratiques thermiques performantes dans notre pays pour au moins deux raisons. D'une part, ce système est considérablement incitatif parce qu'il repose sur un mécanisme d'indexation du profit de l'entreprise sur les économies d'énergie réalisées. D'autre part, cet outil nécessite peu de dépenses publiques pour améliorer la performance énergétique des secteurs économiques, ce qui viendrait à point nommé pour l'Algérie en manque de moyens pour assurer la mise en œuvre des instruments réglementaires à adopter<sup>62</sup>.

- Combiner entre les instruments pour favoriser l'efficacité énergétique, à savoir la réglementation directe, les instruments fondés sur l'information, les instruments économiques, et les instruments complémentaires basés sur les approches volontaires. La synergie entre deux au plus d'instruments améliorerait l'efficacité et l'efficience des instruments.

Par exemple la réglementation thermique, labels et instruments incitatifs représentent une combinaison efficace pour diffuser des pratiques thermiques performantes dans le secteur du bâtiment. Et cette combinaison d'instruments, est préconisé à être appliquer aux différentes étapes qui caractérisent le cycle de vie du bâtiment : conception, construction et exploitation. L'effet combiné de ces trois instruments est assez pertinent. Tout d'abord, les exigences minimales de performance thermique sont nécessaires à l'élimination des différents équipements et matériaux non performants du marché. Ensuite, les labels, aux niveaux d'exigence plus élevés, encouragent à l'innovation technologique. À partir de cette étape, l'efficacité énergétique devient un moteur de la compétitivité entre fabricants. Enfin, les instruments incitatifs financiers tels que les subventions à l'investissement ou les exemptions de taxe permettent d'encourager les consommateurs à l'achat d'équipements ou de matériaux performants, et renforcent par là même la transformation du marché<sup>63</sup>.

- Infliger des sanctions de la méconnaissance de la réglementation thermique dans l'exécution des travaux de construction ; c'est un dispositif qui peut venir en complément aux incitations fiscales et financières, en tant que mécanismes pouvant rendre effective la réglementation thermique applicable dans les opérations de constructions<sup>64</sup>.

---

<sup>62</sup> L'efficacité énergétique dans le secteur résidentiel: une analyse des politiques des pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée. Carole-Anne Sénit (Sciences Po, Iddri) 2007.

<sup>63</sup> Stratégie appliquée en Tunisie.

<sup>64</sup> Bâtiments et performance énergétique, données techniques, contrats, responsabilité – Gwenaëlle Durant-Pasquier – Collection Lamy Axe Droit.

Certes, la loi de maîtrise d'énergie 99-09 aborde le contrôle et la sanction sous forme de taxes sur l'énergie, mais l'applicabilité de cette mesure nécessite l'emploi de moyens d'évaluation des quantités d'énergie consommées.

#### ***IV.3.6.6.2 Inciter et soutenir les Entreprises :***

##### ***1) Promoteurs immobiliers :***

###### ***a) Mesures incitatives :***

Mesures d'incitations prévues par la loi relative à la maîtrise de l'énergie, sont dédiées aux industriels et non aux promoteurs en bâtiments, alors, ces derniers sont encore plus sollicités à améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments. Des avantages doivent leurs êtres alloués :

- Réduction, voire même exemption des taxes directs et indirectes, telles que l'IRG, l'IBS, la TVA, les droits de douanes, etc. Ces mesures sont simples à mettre en œuvre et neutre pour les finances publiques. En effet, du fait de l'absence ou de l'étroitesse du marché des mesures d'efficacité énergétique, il n'y aura pas de manque à gagner pour l'Etat.
- Crédit bancaire à taux d'intérêt nul spécifique au financement de l'efficacité énergétique dans les bâtiments.
- Aides publiques conditionnées par leurs qualifications et leurs compétences dans la réalisation des travaux concourant à améliorer la performance énergétique des bâtiments.
- La bonification de certificats d'économies d'énergie.
- Eco-subsidiation de la part de l'état mise à disposition des organismes de logements sociaux (OPGI, EPLF, Agence Foncière, AADL...), pour la rénovation des logements les plus énergivores.

###### ***b) Mesures d'accompagnement:***

Afin de lever les barrières liées aux capacités et à la maîtrise des savoir-faire, des mesures d'accompagnement permettraient de crédibiliser la filière. Parmi les actions de renforcement de capacités on citera essentiellement :

- Prévoir des activités de communication et de sensibilisation, elles représentent l'élément essentiel dans le changement d'échelle de la diffusion des mesures d'efficacité énergétique dans le secteur du bâtiment.
- Organiser et inciter à des formations dans le but de développer les connaissances et les compétences nécessaires à la promotion des mesures d'efficacité énergétique en amont de la production des bâtiments.

###### ***c) Mesures règlementaires :***

La réglementation thermique dans les bâtiments neufs existe, mais elle reste peu appliquée. Les institutions publiques doivent obliger les promoteurs à se conformer à la réglementation. Des mesures correctives doivent leurs êtres infligés dans les cas d'abstention.

##### ***2) Entreprise de réalisation :***

###### ***a) Mesures incitatives :***

Similairement aux promoteurs immobiliers, les entreprises sont aussi concernées par des mesures d'incitations à savoir la réduction des taxes fiscales directes et indirectes. Comme

elles doivent être avantagées par la mise en place d'une éco-conditionnalité des aides publiques permettant d'améliorer leur efficacité et leur compétence.

b) Mesures d'accompagnement:

Des mesures qui visent à améliorer la performance énergétique des entreprises:

- En les incitant à la réalisation d'opérations d'économies d'énergie.
- Par la mise en place d'un système de formation des artisans pour les travaux de mise en œuvre des différentes techniques d'efficacité énergétique en étroite collaboration avec les structures de formation professionnelle. L'objectif de ces programmes de formation est de renforcer d'une part les capacités des petites entreprises existantes dans le domaine et de créer de nouvelles unités d'autre part, afin de faire face au développement de la demande.
- Par la mise en place d'un système d'habilitation et d'agrémentation des entreprises de travaux d'isolation.

Afin de rassurer les promoteurs immobiliers ainsi que les acquéreurs de logements et de garantir par ailleurs les économies d'énergies conséquentes aux mesures d'efficacité énergétique à promouvoir, il est important de mettre en place un système performant d'habilitation / agrémentation des entreprises de mise en œuvre des travaux (travaux d'isolation, installateurs de CES, etc.).

- Par l'embauche d'animateurs et diagnostics énergétiques (par exemple portés par l'APRUE en association avec les fournisseurs d'énergie).

***3) Entreprises de productions & fournisseurs de produits***

a) Mesures incitatives :

En plus de la réduction des taxes fiscales directes et indirectes, autres outils incitatifs doivent être employés pour lever la contrainte de l'investissement initial :

- La mise en place de lignes de crédit spécifiques au financement de l'efficacité énergétique dans les bâtiments. Ces lignes mises en place par les bailleurs de fonds, ont l'avantage de proposer souvent des conditions concessionnelles et peuvent être ainsi utilisées aussi comme argument de communication en faveur de la diffusion de la maîtrise de l'énergie.
- La bonification du taux d'intérêt pour réduire le coût élevé du crédit.
- La bonification de certificats d'économies d'énergie.

b) Mesures réglementaires :

Il s'agit essentiellement de mesures de type obligatoire qui visent à transformer le marché vers la performance énergétique. Ces mesures concernent à la fois l'enveloppe des bâtiments et les appareils électroménagers :

- La réglementation énergétique des appareils électroménagers (de réfrigération, de climatisation, d'éclairage, etc.): cette mesure consiste à rendre obligatoire l'affichage, sur les principaux appareils, des étiquettes normalisées indiquant le niveau (classe) de consommation énergétique. Cela permet de renseigner le consommateur sur les conséquences de son choix en termes de dépenses énergétiques futures en mettant en exergue le coût de consommation d'énergie de l'appareil comme un critère de choix additionnel au coût d'acquisition.
- La réglementation thermique des matériaux de construction et d'isolation qui vise à obliger les opérateurs à fournir sur le marché des produits respectant des exigences minimales en termes de performance thermique (ou énergétique).

#### ***IV.3.6.6.3 Inciter et motiver les ménages***

##### **1) Mesures incitatives :**

Les mesures proposées doivent motiver les ménages à réduire les consommations et les factures d'énergies qui évoluent dans leur comportement au quotidien :

- Soutenir les travaux de rénovation énergétique de leurs logements par des éco-prêt à taux Zéro, et étendre cette mesure aux syndicats de copropriété, car sur un parc de 07 millions de logements, plus de 1/6 sont en copropriété.
- Subventionner les achats d'équipements efficaces énergétiquement, c'est une mesure appropriée pour préparer les consommateurs à de nouvelles normes, ou pour stimuler la diffusion des technologies les plus efficaces en créant un marché qui n'existerait pas autrement, en réduisant les coûts de ces technologies.

##### **2) Mesures d'accompagnement:**

Des mesures qui motivent les ménages à améliorer la performance énergétique:

- Lancer une campagne d'information grand public sur la performance énergétique des équipements (intégrée aux campagnes institutionnelles de l'APRUE). Il s'agit de répondre au besoin de pédagogie et d'information sur l'achat et l'utilisation des équipements consommateurs d'énergie. Relayée par les fabricants et les distributeurs, cette campagne portera sur le choix des meilleurs équipements et leur bon usage et sur les nouveautés en termes d'étiquette énergie et d'éco-conception des produits d'équipements.
- Identifier les ménages les plus vulnérables, et travailler avec eux sur la mise en place de solutions sur-mesure et simples pour réduire leur consommation et leurs factures d'énergie. Une mission prise en charge par des conseillers en énergie recrutés et formés spécialement pour intervenir auprès des ménages. Avec l'appui des porteurs de l'initiative, ils mèneront une large campagne de visites au domicile des ménages modestes ciblés par l'opération. Ces visites ont vocation à analyser, avec les ménages et au cas par cas, les gestes quotidiens pouvant réduire leur consommation d'énergie. Elles sont aussi l'occasion d'installer chez ces ménages des petits équipements économes en énergie (ampoules basses consommation, prises à interrupteurs, coupe-veilles, joints d'isolation...) et de prodiguer des conseils utiles au regard de leurs habitudes de consommation<sup>65</sup>.
- Informer et éduquer des consommateurs pour encourager les ménages à adopter des comportements moins dommageables pour l'environnement. Le fait d'être soucieux de l'environnement est aussi associé à une demande accrue d'énergie renouvelable, tout comme l'appartenance à une organisation de protection de l'environnement.
- Faciliter aux ménages l'accès et les conditions à l'option environnementale, en agissant sur la disponibilité et l'accès aux produits qui réduisent l'impact de la consommation des ménages. Les produits et solutions durables, mêmes s'ils ne pénètrent pas totalement le marché, offrent une alternative et influencent les habitudes d'achat et les comportements de consommation.

---

<sup>65</sup> Initiative empruntée d'ACHIEVE : un projet européen pour lutter contre la précarité énergétique.

## IV.4. CAS D'ETUDE : PROGRAMME ECO-BAT

### IV.4.1 Limites du cas d'étude

Le programme Eco-bât consiste à la réalisation de 600 logements sociaux locatifs répartis sur trois zones climatiques, assurant une optimisation du confort intérieur en réduisant la consommation énergétique liée au chauffage et à la climatisation.

L'objectif de ce programme est de mobiliser les acteurs du bâtiment autour de la dimension « efficacité énergétique », de réaliser une action démonstrative prouvant la faisabilité de l'introduction de l'efficacité énergétique en Algérie, de contribuer à la généralisation des bonnes pratiques dans la conception architecturale de l'habitat et, enfin, favoriser la mise en application des normes réglementaires<sup>66</sup>.

Il vise en futur une grande majorité du parc résidentiel algérien. L'idéal serait de pouvoir couvrir l'ensemble de ce champ d'étude par la suite.

### IV.4.2 Le besoin

Le programme Eco-bât vise les objectifs suivants<sup>67</sup> :

- L'amélioration du confort thermique dans les logements et la réduction de la consommation énergétique de 40% pour le chauffage et la climatisation.
- La mobilisation des acteurs du bâtiment autour de la problématique de l'efficacité énergétique.
- La réalisation d'une action démonstrative, preuve de la faisabilité des projets à haute performance énergétique en Algérie.
- La provocation d'un effet d'entraînement des pratiques de prise en considération des aspects de maîtrise de l'énergie dans la conception architecturale.

### IV.4.3 Programme Eco-bât est un processus

Le programme Eco-bât est un ensemble organisé d'activités qui utilise des ressources (personnel, équipement, matériels et machines, matière première et informations) pour réaliser les objectifs fixés. C'est un processus composé de trois actions :

- ✓ La réalisation du programme.
- ✓ Les liens entre les composants du programme.
- ✓ Le maintien de ce programme.

Dés lors, la réussite du programme et sa pérennité exigent des liens efficaces entre ses composants, qui requièrent à leur tour des ressources nécessaires pour faire face à l'environnement. Le processus a besoin d'informations pertinentes afin que chacun des composants puisse se situer par rapport à l'ensemble et vérifier ses propres résultats.

La figure IV.7 montre les étapes du processus et les flux d'information et de communication qui relient les composants.

<sup>66</sup> Programme de l'efficacité énergétique 2011-2013- Kamel DALI- Décembre 2011

<sup>67</sup> Site Web APRUE : <http://www.aprue.org.dz>

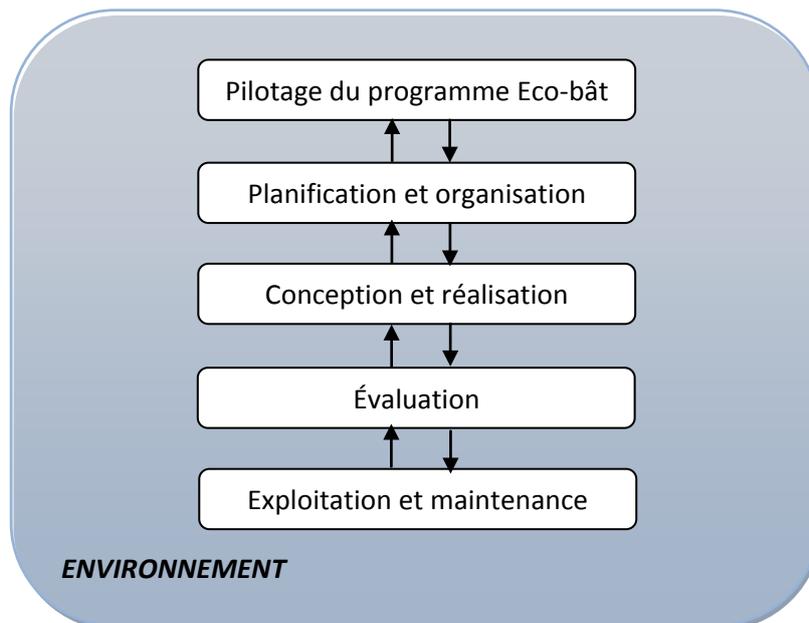


Figure IV.7. processus du programme Eco-bât

#### IV.4.4 L'organisation dans le processus Eco-bât

Le programme Eco-bât est une organisation, celle-ci agit, dans le temps, sur elle-même et par rapport à son environnement du quelle elle est inséparable, sur lequel elle agit, au quel elle appartient. L'ensemble exprime l'auto-organisation. A ces actions s'ajoutent deux autres actions récursives, celle de fonctionner ouvertement sur l'environnement : l'éco-organisation, et celle de se transformer dans le temps : la réorganisation.

Cette organisation est composée par de nombreux éléments ou individus qui présentent des dimensions très différentes qui affectent sa performance, fruits de leurs comportements respectifs. Ses composants visibles ou invisibles, internes et externes, interconnectés entre eux, ils dépendent fortement de la structure de cette organisation, qui représente sa véritable richesse.

Cette organisation répond à plusieurs concepts qui sont :

- La résolution des problèmes, pour satisfaire ses buts. Et la recherche d'une solution n'est pas limitée à une étude de cause à effet ou à l'adaptation d'une solution antérieure, en cas d'échec il ya lieu de développer des solutions nouvelles, ce qui requièrent la mise en œuvre d'éléments plus complexes,
- L'apprentissage, ici l'organisation adoptera de nouveaux buts et de nouvelles règles en fonction du temps et du changement des codes de l'environnement,
- La résolution des conflits qui régissent l'absence d'accord concessionnel sur les objectifs à atteindre. Pour être efficace, il est nécessaire de prendre en compte de la comptabilité des décisions prises, et de la coordination de ces dernières, en tenant compte de l'environnement. La comptabilité sera aidée par des règles élargies et acceptable,
- L'élimination de l'incertitude résultant de la connexion sur l'environnement, donc, dans la plupart du temps, il faut chercher des mesures à court terme et rarement des mesures utilisant des réflexions et des plans à long terme, plus lointain donc considérés comme incertains<sup>68</sup>.

<sup>68</sup> Sécurité et qualité des systèmes d'information – approche systémique – D . Guinier 1992

#### **IV.4.5 La communication dans le processus Eco-bât**

La communication est un processus dynamique qui comporte une action, celle de communiquer, une chose à communiquer à quelqu'un d'autre, et qui sera échangée, puis partagée lorsqu'elle aura été correctement transmise.

Donc elle exige de reconnaître l'autre ou les autres et la nécessité de dépendance, laquelle sera gérée pour atteindre les objectifs. Une fois acceptée, cette relation, cette interaction, va permettre de créer de nouvelles interactions et de gérer un fond commun d'évidences. L'évolution dans le processus de communication se fera en fonction des degrés de coopération, de compétition et de confiance entre les acteurs et aussi par les liens de ces derniers entre eux, surtout lorsque les enjeux sont importants.

Les composants humains de cette organisation ne doivent se limiter aux communications hiérarchiques descendantes qui peuvent conduire à des situations chaotiques. Dans cette organisation, il faut inclure tous les acteurs concernés ; un système participatif favorisera les motivations, les communications, l'interactivité et l'influence, par la confiance et la coopération. L'objectif principal de la communication est l'échange de message pour extraire et transférer ce que nous appelons informations, dans le but d'améliorer la connaissance, le pilotage, la décision, le contrôle, l'évaluation et l'évolution des relations et des comportements.

La réussite de cette organisation dans les environnements complexes et changeants demande une grande interactivité, laquelle dépend de la relation de communication opposée à l'isolement et à la rétention, facilitant ainsi la résolution de problèmes complexes (ex : lors de l'exécution du plan de maintenabilité). Ceci exige de nouveaux comportements basés sur la réduction de la méfiance et du mépris hiérarchisés et sur le développement de la confiance. Dès lors l'homme Taylorisé devient l'homme de réaction et de cognition, c'est l'homme motivé et dynamisé.

C'est une stratégie qui favorise l'autocontrôle, et par conséquent, le développement et l'assurance de qualité du système. Les résultats s'exprimeront dans une meilleure efficacité et une meilleure qualité de travail et dans une plus grande capacité d'innovation.

La figure IV.8 montre l'évolution de l'organisation dont la communication est basée sur la confiance et le respect.

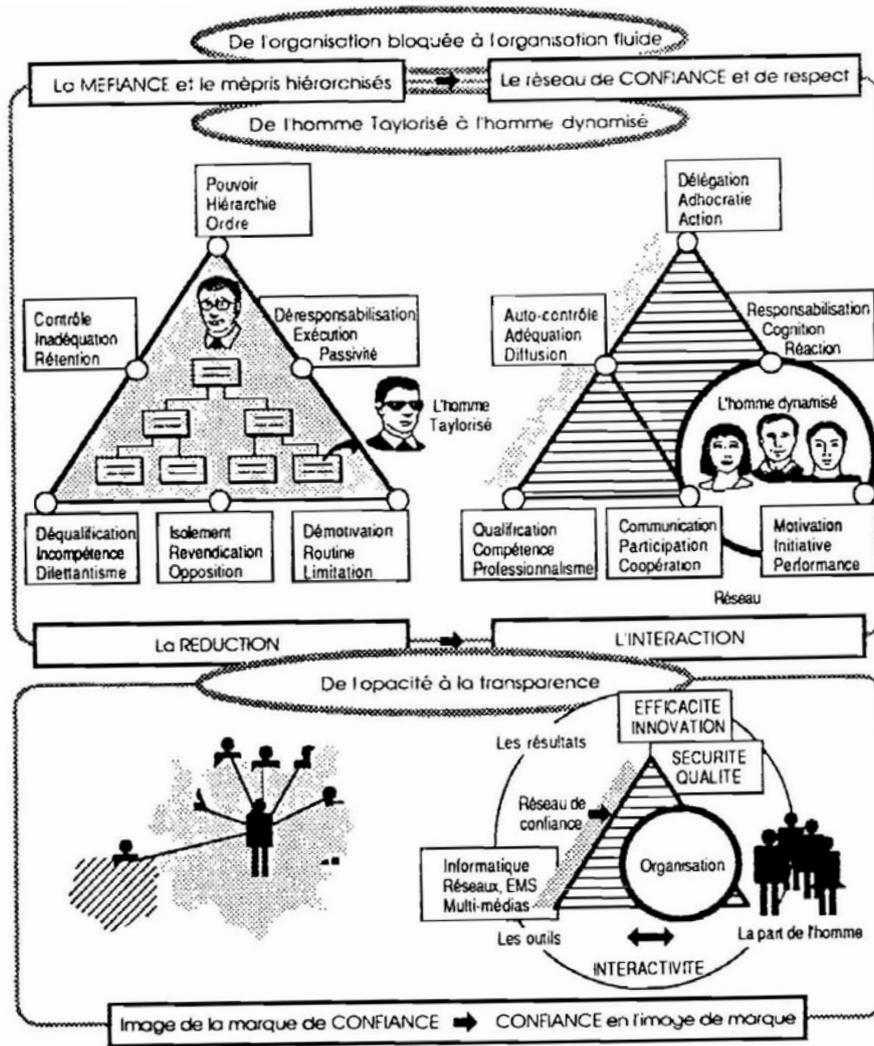


Figure IV.8. Agir sur les comportements par la confiance (D. Guinier1992)

Dans cette organisation, les décisions doivent être prises rapidement. La plupart du temps, elles sont soumises à l'avis d'un ou plusieurs groupes de personnes qui communiquent entre eux, partagent des connaissances, organisent et formalisent leurs idées et collaborent à l'élaboration de rapports et de stratégies. Ces personnes ne sont pas toujours disponibles en un même lieu et en même temps ; l'efficacité peut alors être altérée par la trop grande durée liée à la prise de décision, entraînant une baisse de motivation.

Les systèmes de communication ou de réunion électroniques (*EMS : Electronic Meeting Systems*) influencent le processus de communication, ils augmentent la mémoire de groupe, la simultanéité et la vitesse de la communication, et traduisent des gains en apprentissage, en information, en objectivité en précision, en stimulation et en synergie.

#### IV.4.6 Programme Eco-bât est un système

Eco-bât est un projet défini par un ensemble d'activités qui s'attachent et fonctionnent pour une finalité ou un but, possédant une structure, un agencement d'éléments comportant des interrelations, le tout est susceptible de se transformer dans le temps. C'est la définition du *système*, dérivée de la théorie de J-L. Lemoigne.

#### IV.4.6.1 Programme Eco-bât est un système complexe

Le programme Eco-bât est un système ayant les 04 concepts de complexité (Sharif et Irani, 2006) :

- L'auto-organisation ; il possède un grand nombre d'éléments variés ayant chacun des fonctions propres et spécialisées.
- La non linéarité ; les niveaux internes de hiérarchie sont associés par de nombreuses relations non linéaires et de boucles de rétroaction.
- L'ordre / le chaos ; La capacité implicite d'exhiber des comportements, linéaires ou non linéaires, est fonction d'une réponse au stimulus.
- Les comportements émergents ; Les interactions non linéaires, auto-organisées ou chaotiques résultent des propriétés émergentes et des comportements complexes.

La complexité de ce système provient également des interactions avec son environnement. Les sollicitations sur le système peuvent être variables et aléatoires ce qui lui confère un comportement difficile à appréhender.

#### IV.4.6.2 Programme Eco-bât est un système dynamique

Le projet Eco-bât est un système politique, social, économique et environnemental. Il arbore des comportements dynamiques non linéaires et pouvant être surprenants. C'est un système à caractère dynamique, qui subisse des forces externes et internes.

#### IV.4.6.3 Programme Eco-bât est un système ouvert

En considérant l'importance des relations entre le bâtiment et l'environnement, et la nécessité de gérer les processus de rétroaction, le programme Eco-bât ne peut être révéralé que comme un système ouvert. Il est vu comme un modèle de transformation, étant donné que lors d'une interaction dynamique avec son environnement, il reçoit des intrants variés, les transforme et les exporte sous forme d'extrants.

L'ouverture du système permet l'échange d'énergie et de la matière de l'information avec son environnement.

#### IV.4.7 Nécessité d'utiliser une approche systémique

Comme nous l'avons déjà signalé, le programme Eco-bât est un système complexe, dynamique, il évolue et s'auto-organise dans le temps de façon irréversible, il possède de fortes interactions, la plupart du temps non linéaires, entre ses nombreux composants, ainsi il est ouvert et a besoin d'être relié à l'environnement.

L'étude dynamique d'un tel système complexe ayant des propriétés de globalité, exige la disposition d'une approche autre que la méthode analytique dont l'objet est précisément de réduire et d'isoler ; une autre approche qui permette de travailler sur un ensemble de paramètres en intégrant la durée du temps, une approche dont la validité du modèle se fera en fonction de sa concordance avec la réalité et non par sa preuve expérimentale à partir de la théorie, une approche qui incite à travailler par objectifs, sans forcément se soucier des détails ; c'est l'*approche systémique*.

#### IV.4.8 Représentation du système Eco-bât

Comme tout système, deux représentations modélisent le système Eco-bât :

- Fonctionnelle où l'on observe ce que fait le système Eco-bât.
- Structurelle où l'on décrit les éléments de ce système et leurs interrelations.

#### IV.4.8.1 Que fait le système Eco-bât - La modélisation fonctionnelle

Dans la modélisation fonctionnelle s'illustre le rôle fonctionnel que joue le système Eco-bât dans l'environnement et l'objectif qu'il poursuit. Les activités forment alors l'ensemble des comportements que ce système met en œuvre pour remplir sa fonction.

#### IV.4.8.2 Que c'est le système Eco-bât - La modélisation structurelle

Dans la modélisation structurelle se décrit le principe d'organisation du système Eco-bât. Ce dernier comprend trois composantes :

- La frontière qui le sépare de l'environnement.
- Les éléments composants le système Eco-bât, tous les éléments humains, matériels et immatériels intervenant dans les activités liées au processus Eco-bât, les méthodes d'acteurs.
- Les réseaux de relations, de transports et de communications qui véhiculent les flux entre les éléments. Ces flux sont de trois natures : des matières, de l'énergie et des informations sous toutes leurs formes.

#### IV.4.9 La lecture systémique du Programme Eco-bât

La démarche systémique consiste à considérer les différents sous-systèmes facilement identifiables de façon à simplifier le système Eco-bât autant que possible dans un cadre réel et non théorique. Cette démarche méthodologique repose sur la faculté de perception et de représentation de l'observateur ; dans notre cas les décideurs (ministère de l'habitat et de construction) ; elle est donc une science de formalisme qui demande de la connaissance, de la rigueur et de l'expérience, et exige également des dons de communication.

La démarche systémique comprend plusieurs étapes :

- 1) **La limitation du système Eco-bât** à la définition de ses activités, ses acteurs et à l'ensemble matériel ou flux qui est nécessaire à la simplification de façon à comprendre et à traiter l'ensemble des flux fournis ou provenant des sous systèmes internes ou externes au système général Eco-bât.
- 2) Il est indispensable de **déterminer l'état initial et l'état final désiré** afin de permettre
- 3) **la déduction des fonctions** nécessaires à mettre en œuvre pour assurer et garantir le passage d'un état à l'autre.
- 4) **L'identification des sources** (matière, énergie, information, capital, outils, hommes, etc.) internes ou externes au système, de même **les puits** que le système rejette ou exporte (produits, services, information, financement, etc).
- 5) **Le raccordement de l'ensemble au système d'information**, cette étape est importante et capitale pour le couple information-décision qui permettra l'action sur une vanne, en temps opportun, après réaction, afin d'assurer la régulation de l'ensemble.
- 6) **La hiérarchisation des fonctions** afin d'obtenir une liste chronologique est indispensable pour la compréhension le maintien d'un tel système.
- 7) **Le positionnement des réservoirs** (niveau d'énergie, disponibilités, qualité, invention, etc.) qui sont les dispositifs de stockage ou de réserve des différents flux (personnels, matière, énergie, information, etc.), **et les vannes** (charge d'énergie, formation, gestion de la qualité, acquisition de certification, etc.) qui sont des points de réglage des flux.
- 8) **Le réglage du système d'information** qui agit sur la décision, un tel réglage peut former ce qu'on appelle la rétroaction.

Donc, Le ministère de l'habitat et de l'urbanisme conjointement avec le ministère des énergies et des mines sont appelés à se percevoir comme un gestionnaire d'une

dynamique systémique. Il ne s'agit plus de concevoir les activités comme un organigramme d'éléments, mais plutôt comme un schéma de relations. L'approche systémique mène à une gestion plus intégrée. Elle aide le gestionnaire à se distancer d'une gestion fragmentaire pour accéder à une gestion unifiée qui s'avère plus efficace et plus satisfaisante. Cette approche permet de saisir les interactions et les interrelations entre les différents domaines de gestion qui composent l'organisation, comme il est indiqué dans la figure IV.9.

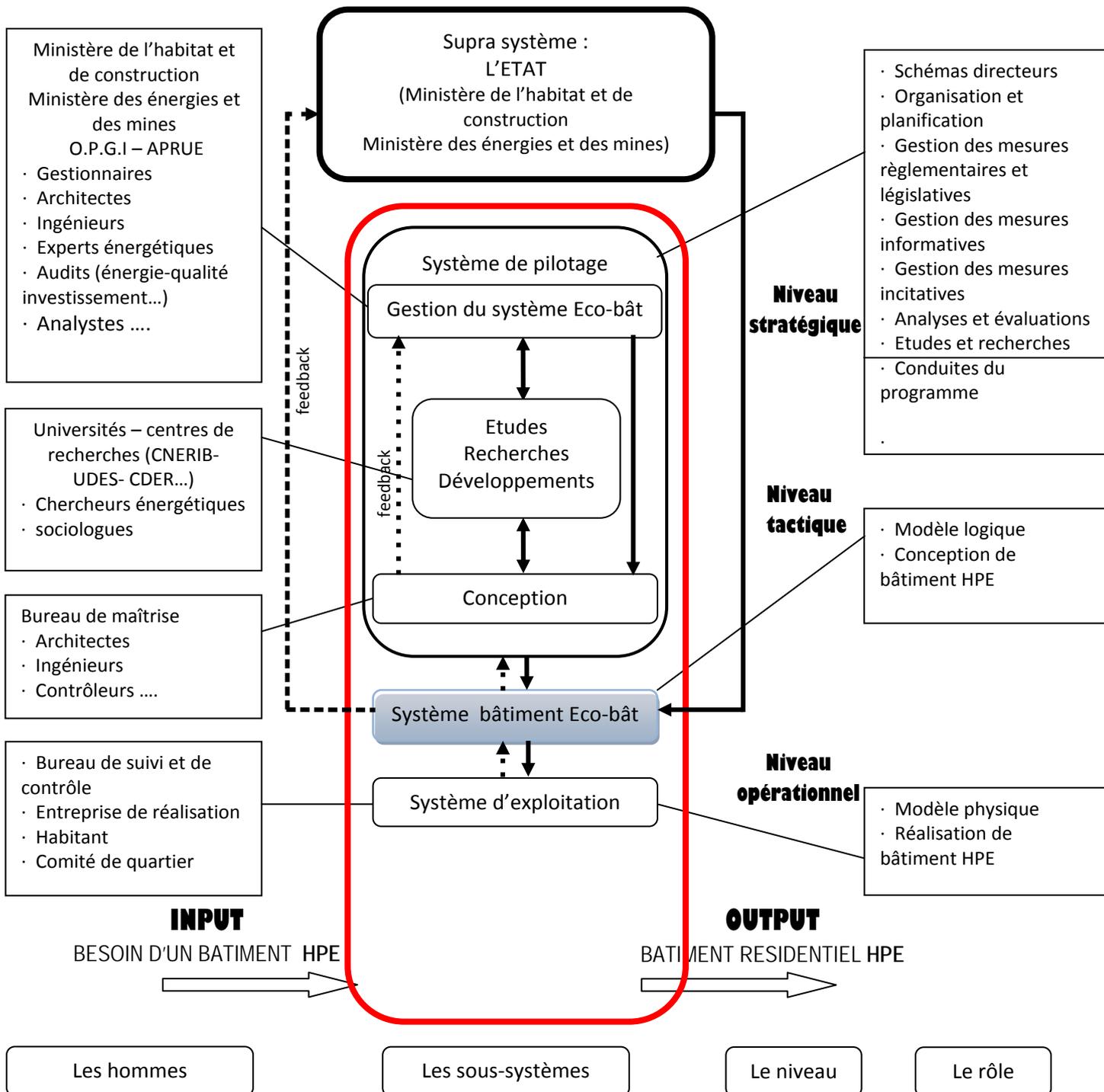


Figure IV.9. Les hommes, le niveau et le rôle des différents sous-systèmes du système Eco-bât vu par l'approche systémique

#### **IV.4.10 Les composants du système Eco-bât**

Le système est composé d'un supra-système, d'un ensemble de sous-systèmes, d'intrants, d'extrants, d'un processus de transformation et de boucles de rétroaction.

##### **IV.4.10.1 Les intrants**

Le besoin d'un bâtiment présentant une forte efficacité énergétique représente l'intrant principal à considérer dans le système ; le bâtiment fait son entrée avec tout ce qu'il est : sa qualité résidentielle, son cycle de vie, et capacités énergétiques.

Ce type d'intrant est complexe car le bâtiment n'entre pas seul dans un processus de transformation, il fait son entrée avec des contextes personnels, sociaux, et environnementaux.

Le système peut également prendre en considération d'autres types d'intrants, il peut s'agir d'intrants immatériels comme les compétences énergétiques des acteurs. D'autres parts, il peut s'agir d'intrants matériels dont l'utilisation vise à répondre aux besoins d'efficacité énergétique tels que les matériaux de construction et équipements.

##### **IV.4.10.2 Le processus de transformation**

Cette composante représente les actions et les décisions prises de manière à transformer les intrants. Dans le cas présent, il s'agit des actions visant les différentes étapes de transformation du programme Eco-bât :

- ✓ L'organisation, pilotage et coordination des tâches.
- ✓ La conception (faisabilité, étude de coût, élaboration du programme, etc.).
- ✓ La réalisation, exploitation et maintenance.

##### **IV.4.10.3 Les extrants**

Les extrants représentant les intrants à leur sortie du processus de transformation.

Grace à ce processus de transformation, l'extrant est le bâtiment résidentiel répondant à tous les critères HPE, d'une manière à accomplir simultanément la satisfaction en confort et économie d'énergie au consommateur, et la réduction et maîtrise de ses impacts sur l'environnement.

##### **IV.4.10.4 Les acteurs**

Les systèmes à composantes humaines sont considérés comme étant des systèmes ouverts. Dans ce contexte, le ministère d'habitat interagit avec un ensemble d'acteurs. Ses interactions se traduisent par des interrelations avec des individus ou des groupes d'individus fondés sur l'évaluation de la qualité de la construction et pouvant avoir leur propre conception de but.

Pour que le fonctionnement du système soit plus efficient possible, le groupe de travail doit être pluridisciplinaire, ayant trait à toutes les dimensions de la qualité de la construction, à savoir :

- La qualité urbaine.
- La qualité sociale.
- La qualité d'usage.
- La qualité environnementale et sanitaire.
- La qualité économique.

Chaque groupe de travail sera constitué d'acteurs spécialistes sur chacune de ces qualités, comme c'est indiqué sur le tableau IV.2.

Tableau VI.2. les acteurs et leurs centres d'intérêt dans le système Eco-bât.

Acteurs	Centre d'intérêt
Architecte – aménageur ou concepteur	Qualité d'usage, qualité urbaine
Ingénieur spécialiste en bâtiment	Qualité environnementale, qualité économique
Maître d'ouvrage – promoteur immobilier	Qualité économique, autres qualités en fonction des objectifs de l'opération
Gestionnaire	Qualité d'usage, qualité économique (responsable des coûts d'exploitation)
Chercheur -sociologue- Audit	Qualité environnementale - Qualité économique - Qualité sociale
Fournisseur de matériaux et équipements – Entreprise de réalisation	Qualité environnementale (efficacité énergétique), qualité d'usage (confort d'ambiance)

Chaque acteur du groupe réalise sa propre modélisation structurelle, c'est ce qu'on appelle la modélisation multi point de vue.

Une discussion au sein d'un groupe de travail permet de passer des modélisations par acteur à un modèle structurel plus global. L'objectif est d'avoir un point de vue macro partagé par l'ensemble de la chaîne des acteurs pour répondre à des problématiques qui concerne l'efficacité énergétique.

Chaque acteur du groupe de travail doit choisir les variables qu'il estime pertinentes pour traiter le système bâtiment. Il doit donc faire des choix d'échelle de représentation et d'éléments constitutifs du système. Ce choix sera fait en vue d'aboutir à un objectif ou une finalité à laquelle le bâtiment doit aboutir.

Plusieurs questions doivent se poser au sein du groupe pour définir les variables, du genre :

- Quel finalité doit remplir le système Eco-bât modélisé et dans quel optique doit être réalisée la modélisation structurelle ?
- Quelle échelle est à retenir pour la modélisation ?
- Sur quels éléments, est-il pertinent de s'arrêter en vue de la finalité globale?

La liste de variables sera faite en regroupant toutes les variables évoqués par chacun des acteurs sans mettre de coté à priori, ensuite il s'effectuera le passage d'une liste de variables sans consensus à une liste issue d'une réflexion collective, retenue pour le système global.

Une fois la liste des variables est arrêtée, il est indispensable de passer à la discussion sur les interactions.

#### IV.4.10.5 Les boucles de rétroaction

Se sont les informations sur les résultats des actions entreprises, des décisions prises ou des transformations engagées. Elles permettent d'indiquer que la transformation va dans le sens du changement ou de l'objectif souhaité. Ainsi les décisions prises peuvent être évaluées d'une façon significative. Ces informations sont obtenues par différentes activités : le suivi lors des rencontres formelles entre les acteurs, les communications fréquentes entre ces derniers, les rapports d'activités, les journées d'études, les séminaires , l'audit ayant le rôle de recueillir les informations et les évaluations systématiques des plans d'intervention qui représentent la source efficace des informations qui contribuent à observer l'évolution du programme et qui permettent

d'ajuster et de modifier l'application des décisions. Cette démarche donne lieu à d'autres décisions qui assurent le succès de la décision initiale.

Pour réussir cette tâche, il faut sans cesse se référer aux objectifs, critères et indicateurs déjà définis. En se basant sur des éléments mesurables et observables, l'évaluation des décisions s'opère en évitant les jugements biaisés ou les évaluations sommaires sans fondements.

#### IV.4.10.6 Le supra-système

L'environnement externe représente le supra-système, il est constitué de l'Etat représenté par le ministère de l'habitat et de construction et le ministère des énergies et des mines, qui fournissent un cadre légal, un cadre politique et des référentiels. Ils déterminent en très grande partie les ressources humaines, matérielles et financières qui contribuent au bon fonctionnement du projet Eco-bât.

#### IV.4.10.7 Le système du pilotage

Managé par le ministère de l'habitat et de l'urbanisme et le ministère des énergies et des mines. Leurs activités sont nombreuses. Elles se réalisent dans un temps continu ; à court terme, à moyen terme ou à long terme. La tâche se répartie en quatre catégories :

- a) Organisation et planification.
- b) Gestion des mesures réglementaires et législatives.
- c) Gestion des mesures informatives.
- d) Gestion des mesures incitatives.

La figure IV.10 présente la modélisation fonctionnelle du sous système gestion du système Eco-bât.

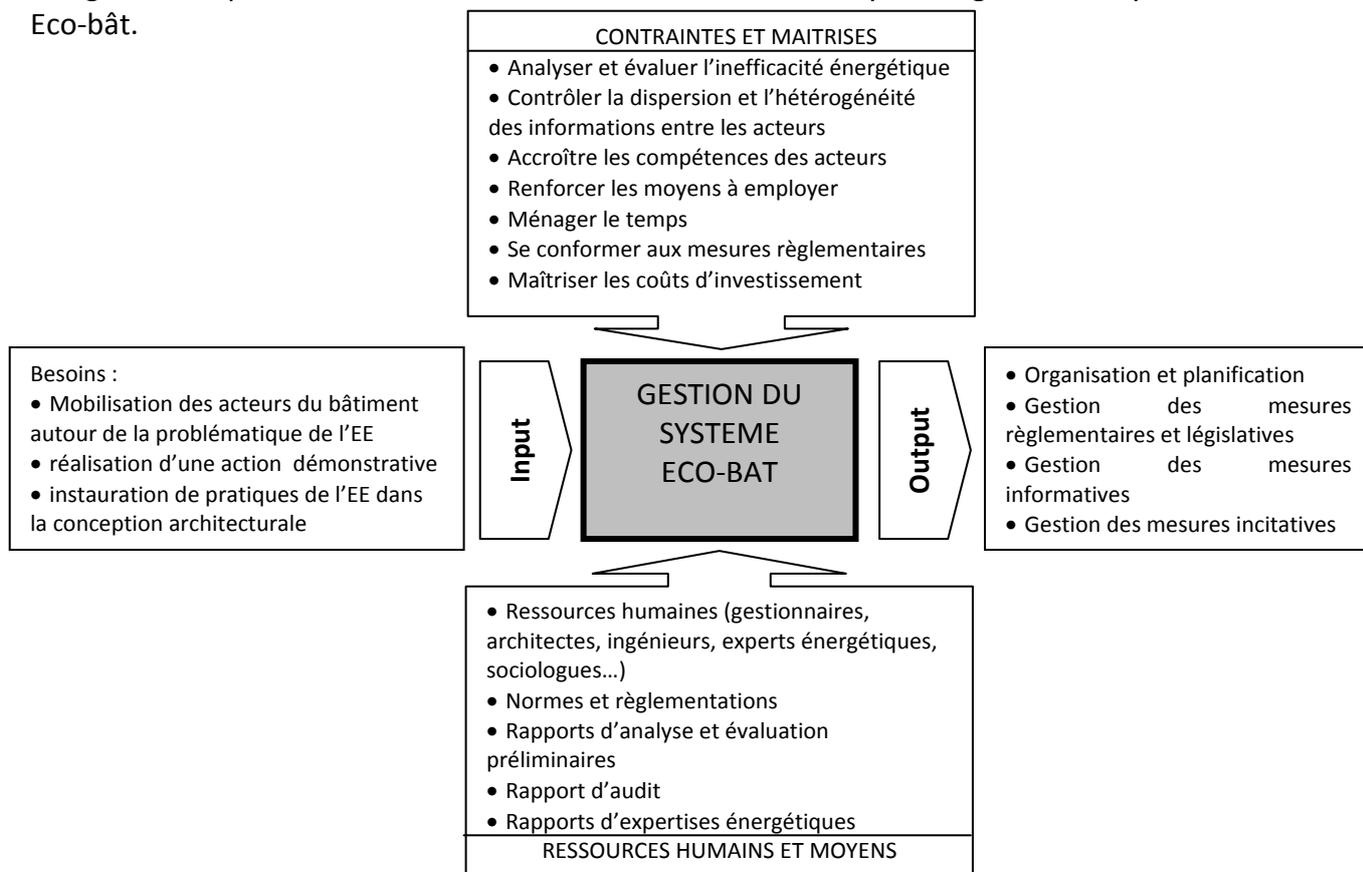


Figure IV.10. modélisation fonctionnelle de la gestion du système Eco-bât  
Ce regroupement permet d'entrevoir les pratiques d'un point de vue systémique et d'identifier les interrelations et les interdépendances entre les activités.

a) Organisation et planification :

Cette activité est liée à la mise en place de structures adaptées pour répondre aux spécifications détaillées des normes d'efficacité énergétique à appliquer dans le secteur du bâtiment, et aux mesures prises pour s'assurer qu'elles sont effectuées.

Il s'agit de s'assurer du bon fonctionnement des installations et donc de la qualité du service rendu au travers du confort, et aussi de maîtriser les dépenses d'énergie. Le central à cette idée est le concept de l'évaluation des actions et résultats. Sur la base de cette évaluation, des systèmes spécifiques du travail et des mesures d'amélioration devraient être identifiés et mis en application.

La responsabilité de s'assurer que les systèmes et les mesures sont effectués efficacement à tout moment dépendra de la gestion, bien que tous les acteurs doivent également se rendre compte des enjeux systématiques de l'efficacité énergétique des bâtiments et accepter leurs propres responsabilités. Ceci exige que l'information et la formation appropriées soient données pour toutes les parties prenantes. Plusieurs contraintes doivent être surmontées pour atteindre une plus grande efficacité : la dispersion et l'hétérogénéité des informations ; le manque de moyens, de temps et dans certains cas de compétences ; l'absence de points de comparaison et de données de référence, le poids des obligations réglementaires et la complexité de l'offre liée aux marchés de l'énergie. La figure IV.11 décrit la modélisation systémique du sous-système organisation et planification.

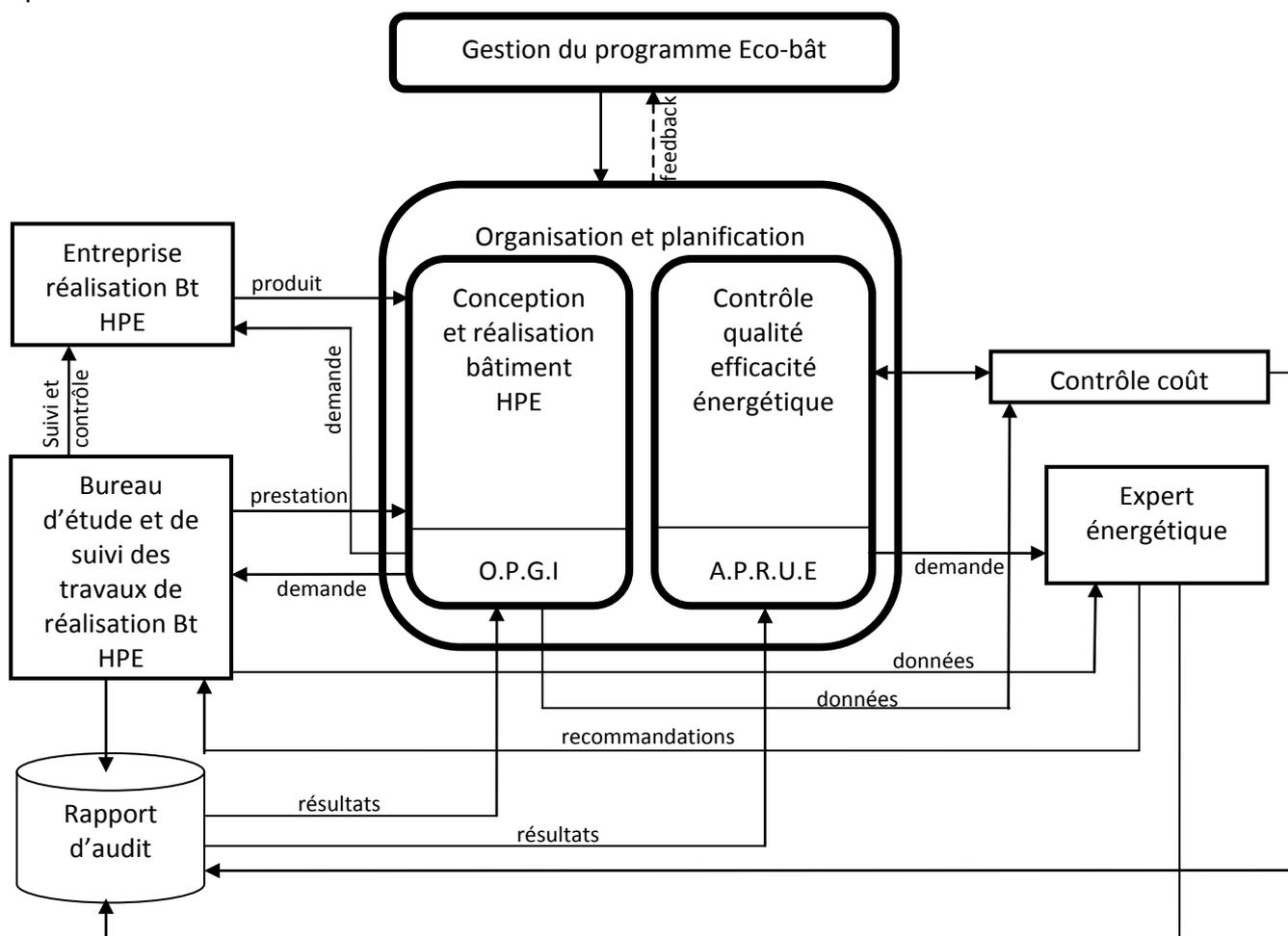


Figure IV.11. Modélisation systémique du sous-système organisation et planification du programme Eco-bât

b) Gestion des mesures réglementaires et législatives :

Se sont des instruments types « bâtons », des mesures porteuses de relations gouvernant/gouvernés caractérisées par l'autorité et la logique de « command and control»<sup>69</sup>. Il s'agit par exemple de l'application des réglementations thermiques définies par l'état. Ces instruments ont un impact direct et fort sur les options ou les comportements des usagers à travers le niveau de contrainte qu'ils génèrent.

Les orientations réglementaires servent de base, de référence et de balise technique pour les programmes et la sensibilisation en efficacité énergétique.

Et pour agir efficacement, ces normes et réglementations doivent être régulièrement mises à jour, et soumise à une obligation de révision périodique, pour que les renforcements soient plus systématiques. La figure IV.12 reproduit la modélisation systémique du sous-système gestion des mesures réglementaires et législatives du programme Eco-bât.

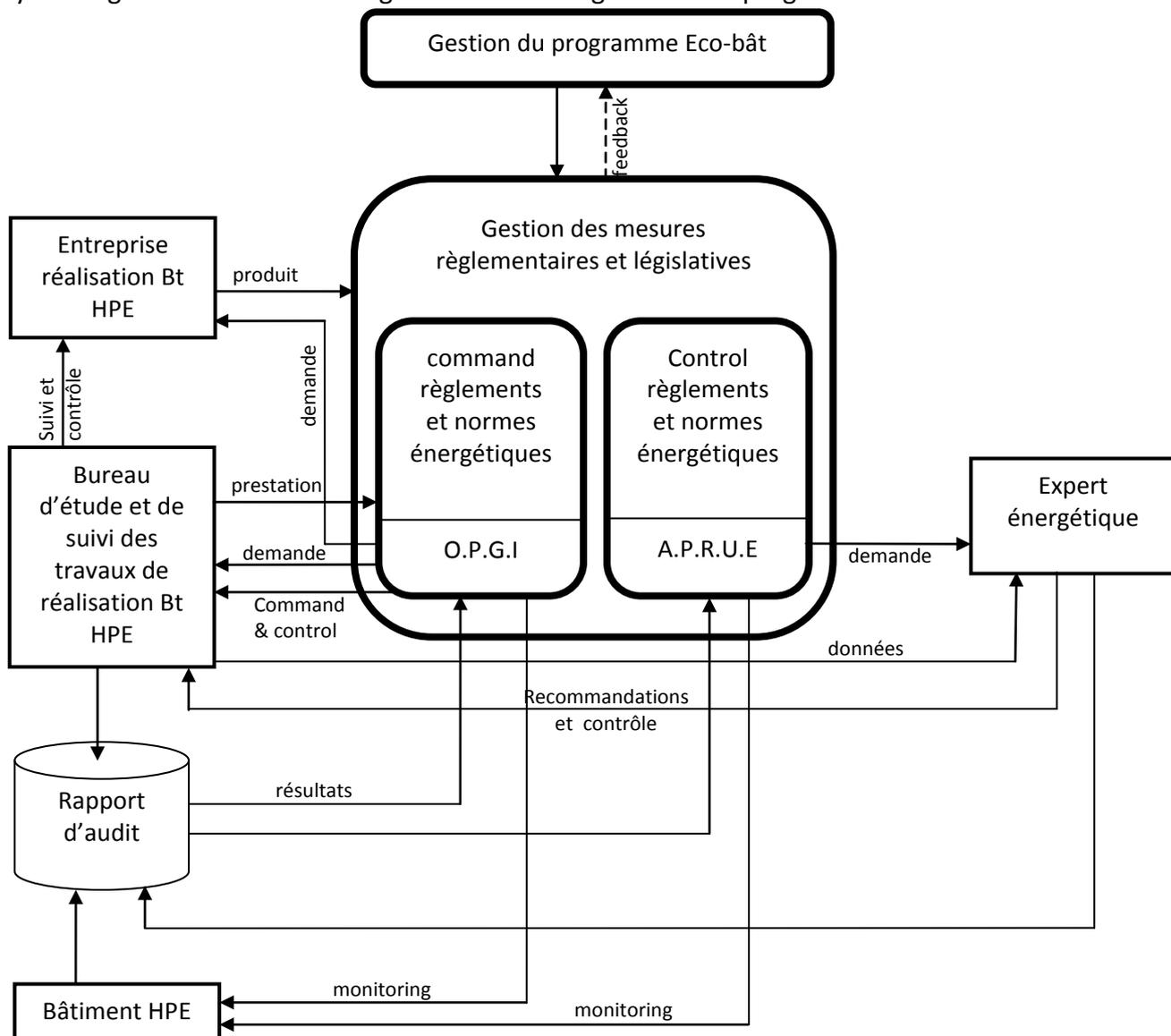


Figure IV.12. Modélisation systémique du sous-système gestion des mesures réglementaires et législatives du programme Eco-bât

<sup>69</sup> La consommation d'énergie dans l'habitat entre recherche de confort et impératif écologique : cahier de recherche n°264 décembre 2009 - Bruno MARESCA, Anne DUJIN, Romain PICARD.

c) Gestion des mesures informatives

Se sont les instruments de type « sermons », des mesures de formation et de sensibilisation des différents usagers. La mise en place de ce type d'instrument prend la forme de campagnes de sensibilisation et d'information avec pour objectif de persuader ou de dissuader de l'adoption de certains comportements en matière de maîtrise d'énergie. Certains auteurs distinguent au sein de ce groupe les instruments affectifs (fondés sur les émotions, les sentiments des usagers), les instruments informationnels (transmission d'information sur les options comportementales et leurs impacts), et les instruments exemplaires (fondés sur effets d'entraînement ou mimétisme social, par exemple l'affichage des bonnes pratiques dans le secteur public). Les acteurs de la mise en œuvre de ces mesures sont divers : les autorités publiques agissent en effet en synergie avec les médias, les associations ou les entreprises. La figure IV.13 représente la Modélisation systémique du sous-système gestion des mesures informatives du programme Eco-bât.

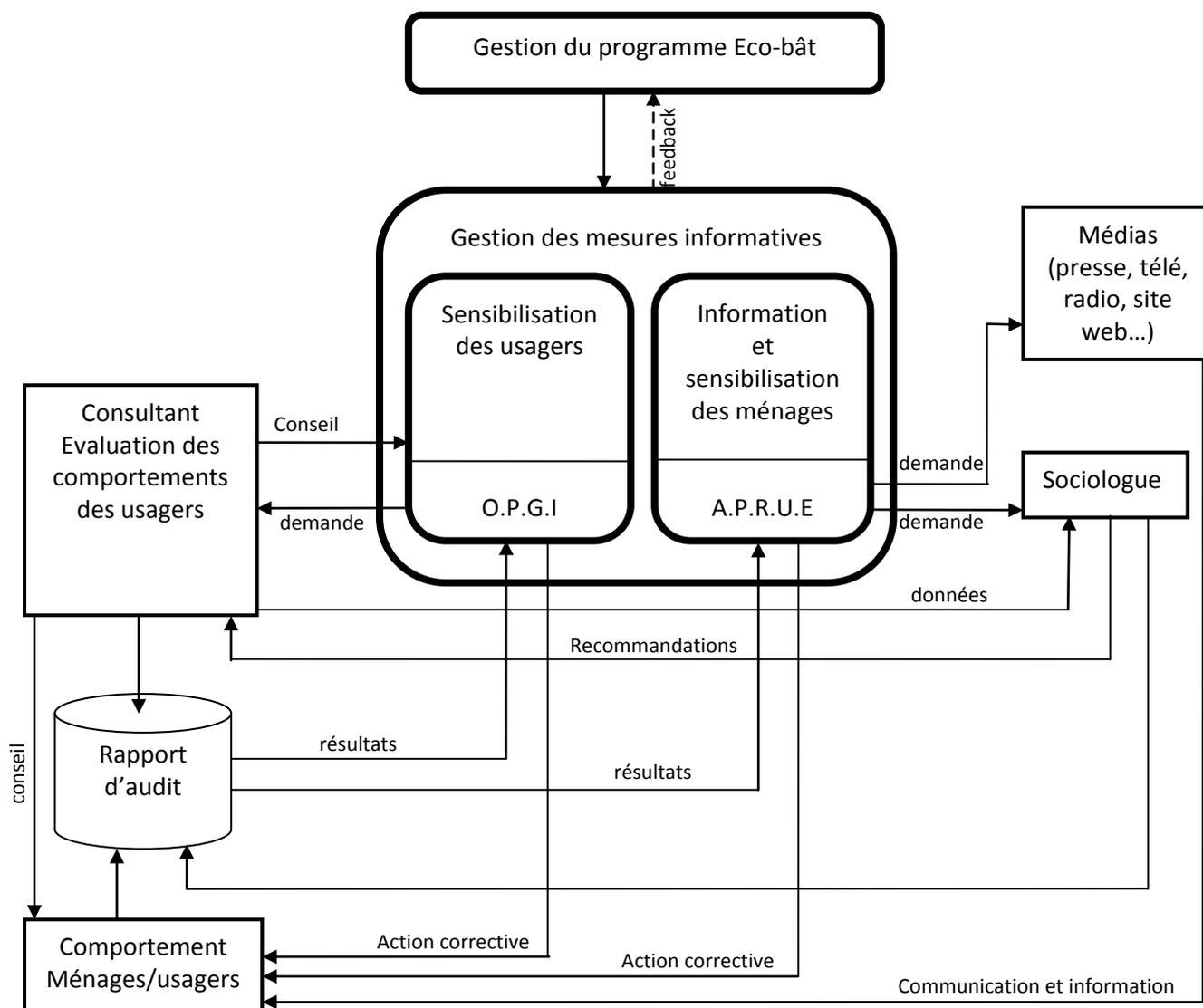


Figure IV.13. Modélisation systémique du sous-système gestion des mesures informatives du programme Eco-bât

d) Gestion de Mesures incitatives

Se sont les instruments de type « carottes », ils visent à faire entrer les comportements vertueux en matière de consommation d'énergie en concordance avec la logique de maximisation des intérêts des usagers. Il s'agit par exemple des subventions publiques à destination des promoteurs leur permettant de faire réaliser un audit sur la performance énergétique. La mise en place de ces instruments se fonde sur une anticipation du comportement des acteurs qui prévoient les bénéfices qu'ils peuvent retirer de cette démarche. Elle repose donc sur des présupposés forts tels que l'information parfaite des usagers et leur capacité à anticiper les coûts et les bénéfices issus de leurs comportements à moyen et long terme.

L'économie classique explique comment le consommateur opère des choix rationnels en maximisant son intérêt, à condition d'être bien informé, selon des préférences fixes et stables. Selon ce modèle, le consommateur connaît ses besoins et sait comment les satisfaire en évaluant les différentes possibilités et en prenant des décisions d'achat en conséquence. Si ses choix ne correspondent pas aux projections théoriques, c'est en raison d'un défaut d'information<sup>70</sup>. Donc, pour influencer le consommateur, il suffit d'utiliser des outils financiers pour influencer la balance entre les coûts et les bénéfices individuels ou pour refléter l'existence de coûts ou de bénéfices sociaux cachés.

Cette approche longtemps utilisée, est aujourd'hui remise en cause car, elle ne fonctionne pas bien pour comprendre les comportements observables.

Certains économistes ont montré que la transformation des comportements n'est pas nécessairement basée sur la seule maximisation de l'intérêt individuel et doit être comprise en rapport avec d'autres dynamiques, notamment les exigences morales des individus. Le cadre moral ou les impératifs éthiques sont désormais pris en compte dans le choix rationnel, d'où naît la sensibilité écologique ; une approche qui guide aujourd'hui largement les politiques publiques.

Ainsi la qualité de l'environnement intervient comme paramètre de choix pour les consommateurs. Ceux-ci exprimeraient alors une préférence pour l'environnement qui se traduit potentiellement dans leurs choix de consommation.

La figure IV.14 illustre la modélisation systémique du sous-système gestion des mesures incitatives du programme Eco-bât.

---

<sup>70</sup> La consommation d'énergie dans l'habitat entre recherche de confort et impératif écologique: cahier de recherche n°264 décembre 2009 - Bruno MARESCA, Anne DUJIN, Romain PICARD.

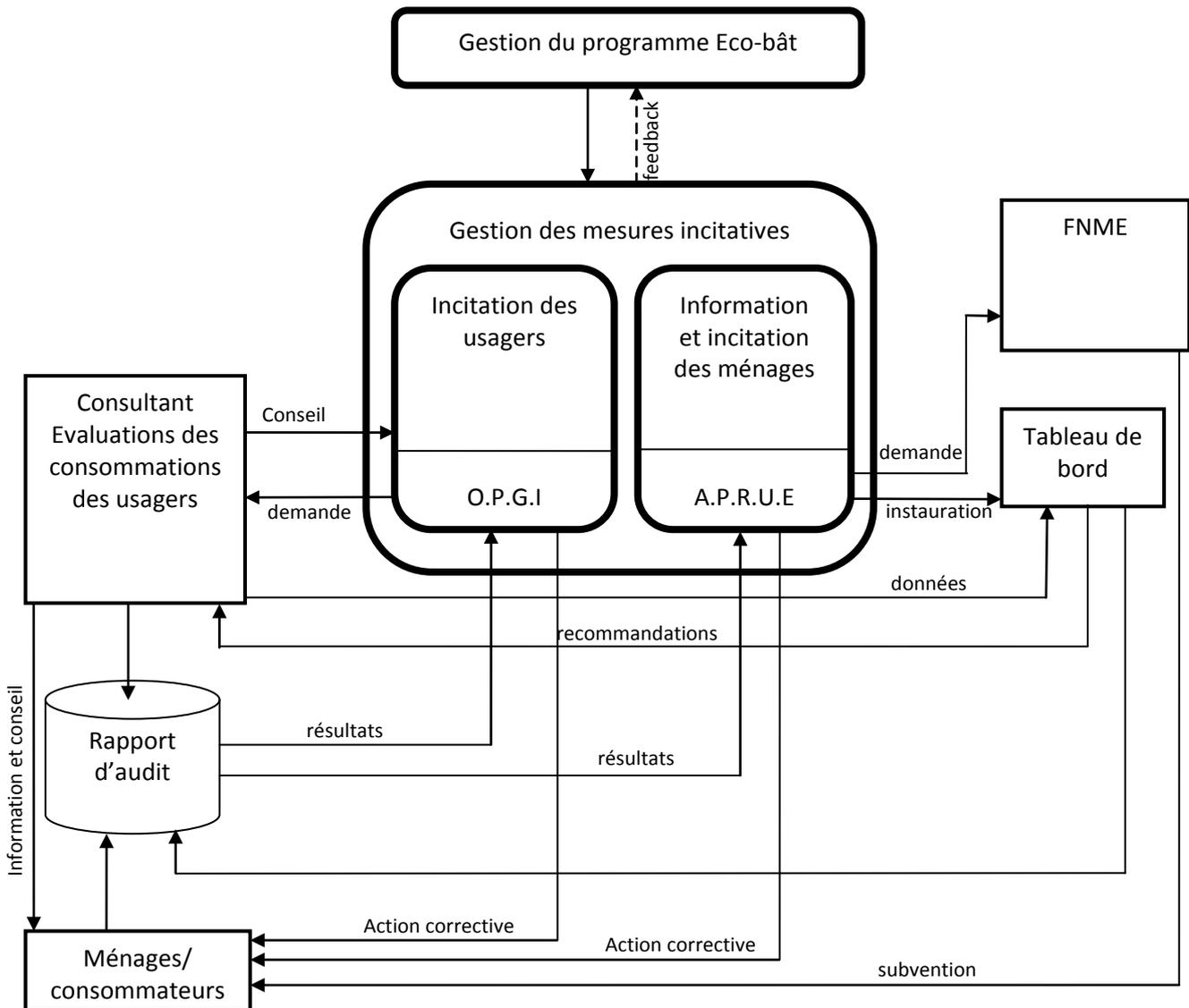


Figure IV.14. Modélisation systémique du sous-système gestion des mesures incitatives du programme Eco-bât

#### IV.4.10.8 Le système bâtiment Eco-bât :

Un bâtiment ne révélera ses qualités de performance énergétique que si plusieurs conditions sont, sans exception, respectées : une conception architecturale et technique adéquate permettant de définir de manière cohérente les performances de chaque composant du bâtiment, une sélection de produits (matériaux isolants, équipements efficaces énergétiquement..) en rapport avec cette conception, une mise en œuvre respectueuse des conditions nécessaires à l'obtention des performances énergétiques visées, un entretien, une maintenance adaptés afin de pérenniser ces performances et enfin comme tout produit a une fin, une déconstruction ou une démolition sans répercussions néfastes sur l'environnement.

La figure IV.15 montre les mesures à emprunter dans chacune des 04 étapes du cycle de vie du bâtiment HPE Eco-bât.

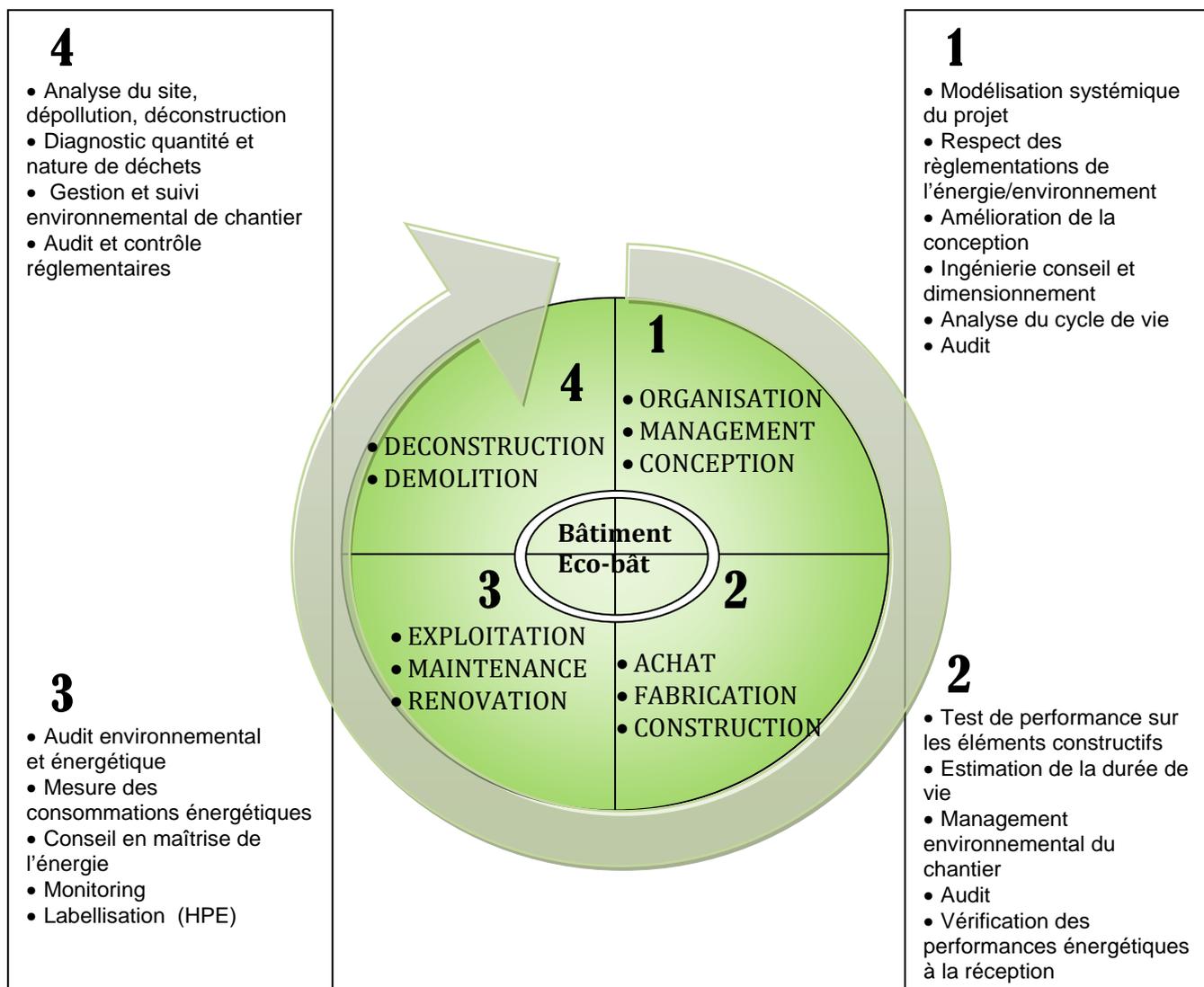


Figure IV.15. Cycle de vie du bâtiment Eco-bât

Chaque étape du processus a son importance d'optimisation des performances énergétiques du bâtiment Eco-bât, et nécessite la collaboration d'un certain nombre de disciplines et d'ensembles de compétences.

L'enjeu dans ce sous-système de gestion du bâtiment Eco-bât est de développer un classeur de plans regroupant les différentes phases du processus :

- La conception.
- La réalisation et livraison du chantier.
- L'exploitation et maintenance.
- La déconstruction.

Et instaurer une vision synthétique des besoins et des exigences, dont il convient de maîtriser les interactivités entre contraintes majeures du processus et solutions nouvelles de performances énergétiques au bâtiment Eco-bât durant le cycle de vie de ce dernier.

La figure IV. 16 illustre la modélisation fonctionnelle du processus de gestion du bâtiment Eco-bât.

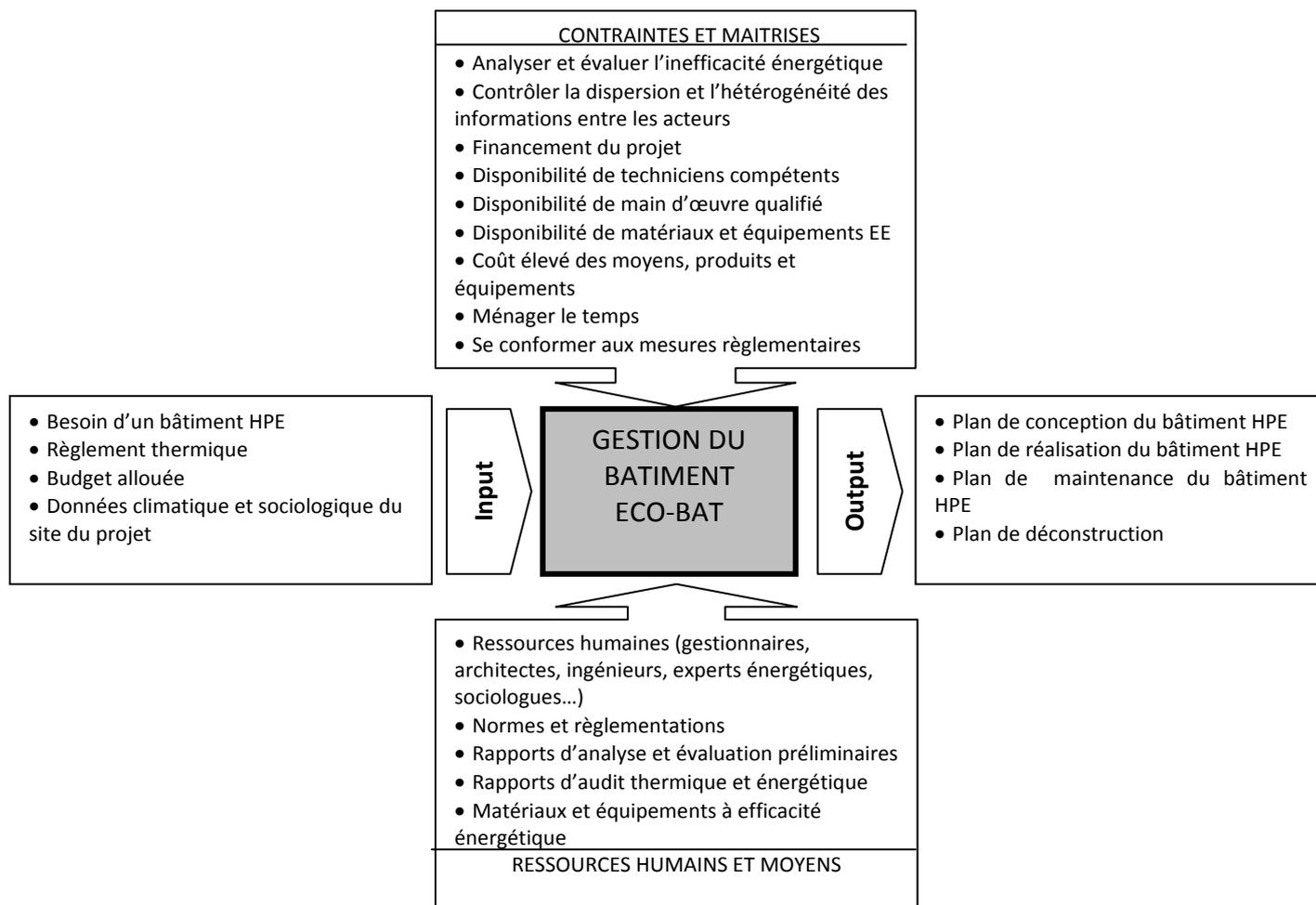


Figure IV.16. modélisation fonctionnelle de gestion du bâtiment Eco-bât

#### a) Conception du bâtiment Eco-bât

Pendant les 04 étapes du cycle de vie du bâtiment Eco-bât, le maître d'ouvrage, représenté par l'O.P.G.I et l'A.P.R.U.E, commande la construction, l'adaptation du bâtiment et gère son utilisation.

Ceux-ci, du fait des ressources consommées, des émissions, des effluents et des déchets produits, ont un impact sur l'environnement quelle que soit la phase de vie du bâtiment (réalisation, exploitation, déconstruction). Le maître d'ouvrage doit gérer et diriger ses propres services et ses fournisseurs (maîtres d'œuvre, entreprises, etc.) afin de réduire l'impact environnemental de ses opérations, notamment en phases : programmation et conception.

Donc, c'est la phase la plus importante du processus. Aujourd'hui, penser à développer un bâtiment à efficacité énergétique en tenant compte de son cycle de vie, c'est mener une réflexion dès la phase de conception sur la programmation, la volumétrie, les principes constructifs et le choix des matériaux, de façon à privilégier le potentiel d'évolution et à faciliter les changements futurs. L'objectif est d'offrir au bâtiment et à ses composants un prolongement de cycle d'utilisation.

- Au niveau du bâtiment : un concept d'évolutivité et de flexibilité, visant l'adaptabilité du bâtiment aux besoins changeants.

- Au niveau des matériaux : une valorisation du cycle de vie et un choix des matériaux, valorisant la capacité de désassemblage et de traitement ou reconversion.

Cette phase inclut un très large spectre d'activités tels que le choix par le maître d'ouvrage, du maître d'œuvre, de l'entreprise, des consultants et des fournisseurs, l'établissement des analyses des contraintes et des audits, l'évaluation énergétique, l'évaluation économique, le contrôle et l'assurance de la conformité de la conception aux règlements.

La figure IV.17 décrit les différents intervenants du système « conception du bâtiment Eco-bât » et les interactions entre eux.

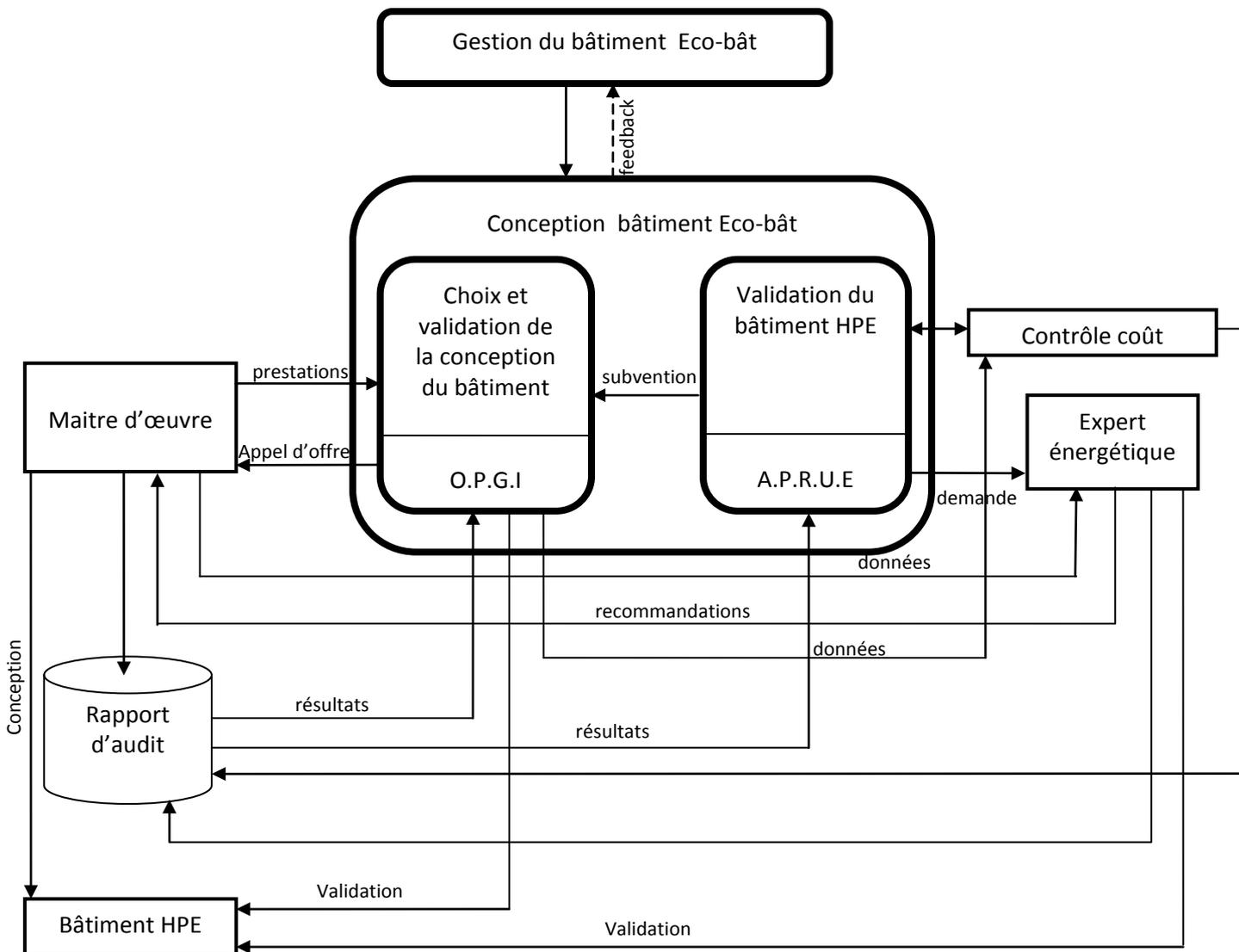


Figure IV.17. modélisation systémique de la conception du bâtiment Eco-bât

b) Réalisation du bâtiment Eco-bât

Ce sous système met en application les plans d'actions planifiés précédemment accompagnés d'instruction de travail et un plan de suivi et de contrôle englobant tous les éléments nécessaires au bon fonctionnement du système de management de projet dans des conditions d'hygiène, d'environnement et de qualité de travaux relative à la performance énergétique. Ce sous système assure le contrôle depuis le choix de l'équipe

pluridisciplinaire qualifiée pour le l'accomplissement de cette phase, l'achat des matériaux et équipements à efficacité énergétique, la mise en œuvre, la technique et la qualité de réalisation conformément aux règles de performances énergétique jusqu'à la gestion des déchets du chantier pendant et à la fin des travaux. A cet effet, il met en place les règles de gestion, les méthodes de contrôle et d'évaluation, afin de s'assurer de la conformité de la réalisation aux plans conçus et aux règlements avant la livraison ou l'exploitation.

La figure IV.18 décrit la modélisation systémique de la phase « réalisation » et les interactions des différents intervenants.

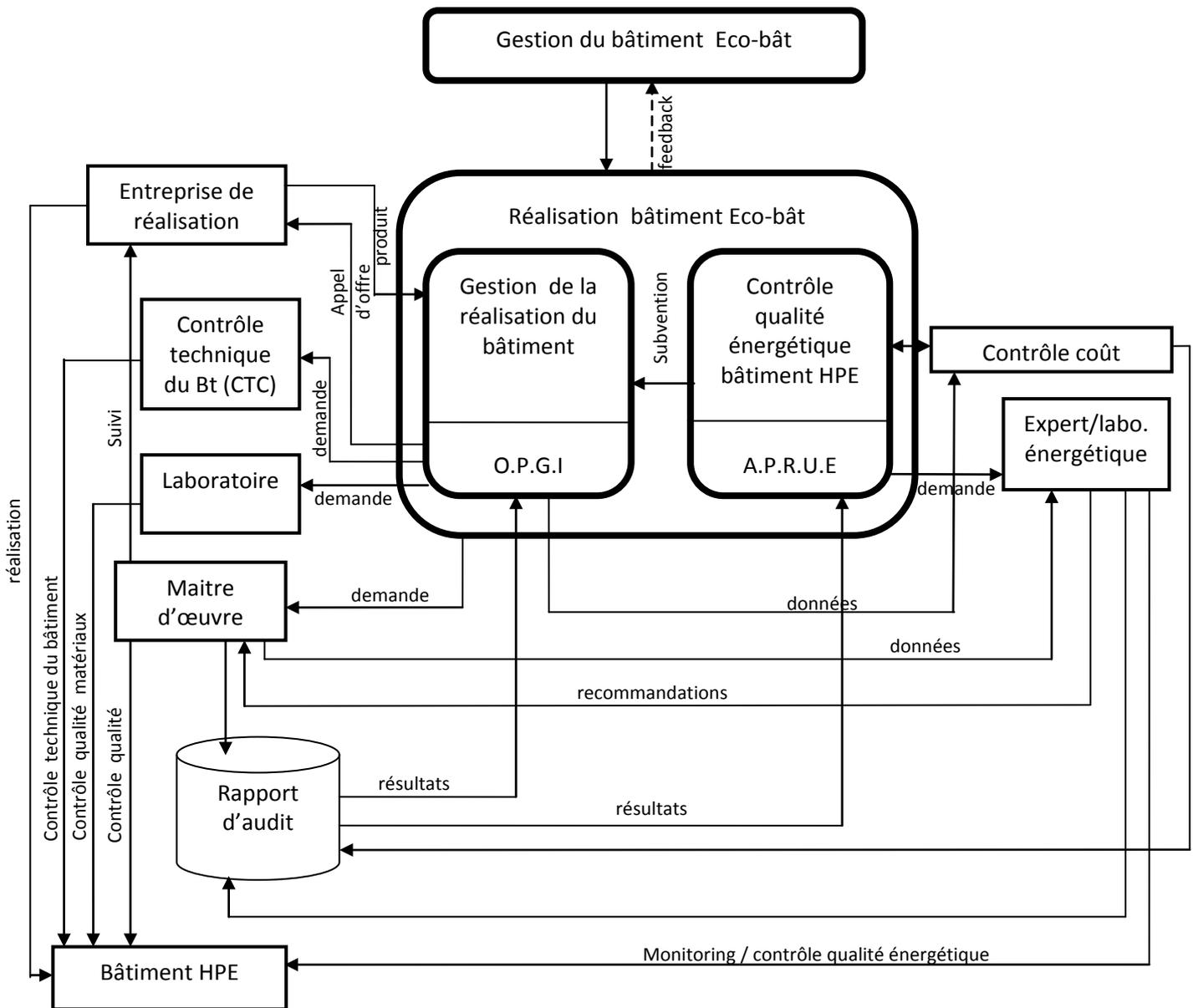


Figure IV.18. modélisation systémique de la réalisation du bâtiment Eco-bât

c) Exploitation et maintenance du bâtiment Eco-bât

L'activité « exploitation et maintenance » du bâtiment est caractérisée par trois critères significatifs qui définissent les relations entre l'occupant et le gestionnaire (OP.G.I) : une fiabilité et diminution des consommations énergétiques du bâtiment HPE; la réalisation de diagnostics par le l'O.P.G.I et l'A.P.R.U.E, et la mise en place d'améliorations techniques et énergétiques lui assurant une certaine rentabilité .Elle est considérée comme outil supplémentaire pour réaliser des économies d'énergie.

A cet effet, il est nécessaire de mettre en place des procédures efficaces de gestion technique et de maintenance :

- Des équipements pour la gestion de l'efficacité énergétiques dans le bâtiment (compteurs intelligents).
- Des outils de caractérisation de l'état des bâtiments, identifiant les principaux types de dégradation que peuvent subir les bâtiments et de leurs causes.
- Des outils d'inspection pour une maintenance préventive.

En revanche, durant cette phase, l'habitant /consommateur est le responsable principal dans la maîtrise d'énergie, il doit respecter les clauses du cahier des charges défini en consentement par l'O.P.G.I et l'A.P.R.U.E. Il s'agit d'un guide d'utilisation du bâtiment qui fournit des directives d'entretien et des bons gestes d'économie d'énergie. En cas de non-conformité des habitants aux dispositions, des sanctions et pénalités financières sont à lui infliger.

Après la mise en œuvre d'un système de management du bâtiment Eco-bât et afin de créer une dynamique autour ce type de construction, il est impératif de se disposer d'un processus de certification de performance énergétique HPE, c'est un label qui atteste que le bâtiment respecte un niveau de performance énergétique globale supérieur à l'exigence réglementaire, c'est un élément clé pour s'assurer que le bâtiment Eco-bât est en conformité avec les normes nationales et internationales.

Ce label sert à valoriser les qualités essentielles du programme Eco-bât en le faisant valider et contrôler par un organisme impartial et indépendant. Il est la garantie d'un projet réussi et d'un bâtiment de qualité.

La figure IV.19 décrit la modélisation systémique « exploitation et maintenance du bâtiment Eco-bât ».

d) Déconstruction du bâtiment Eco-bât

En cette phase, il est question d'assurer le suivi et le contrôle de la déconstruction, de récupération, de recyclage et d'évacuation des déchets.

Dès la phase conception, il faut intégrer un plan de déconstruction qui permet donc à la fois de mieux valoriser les matériaux et composants en fin de vie ou d'usage, de faciliter l'entretien du bâtiment pour prolonger sa durée de vie et le maintien de ses performances, de réduire la production de déchets ou le cas échéant de mieux organiser leur recyclage, et de faciliter transformations et extensions.

Aujourd'hui, la tendance est de construire un bâtiment qui soit le plus possible démontable, c'est-à-dire que l'on peut séparer les différents matériaux pour une réutilisation intelligente. La figure IV.20 représente la modélisation systémique de la déconstruction du bâtiment Eco-bât.

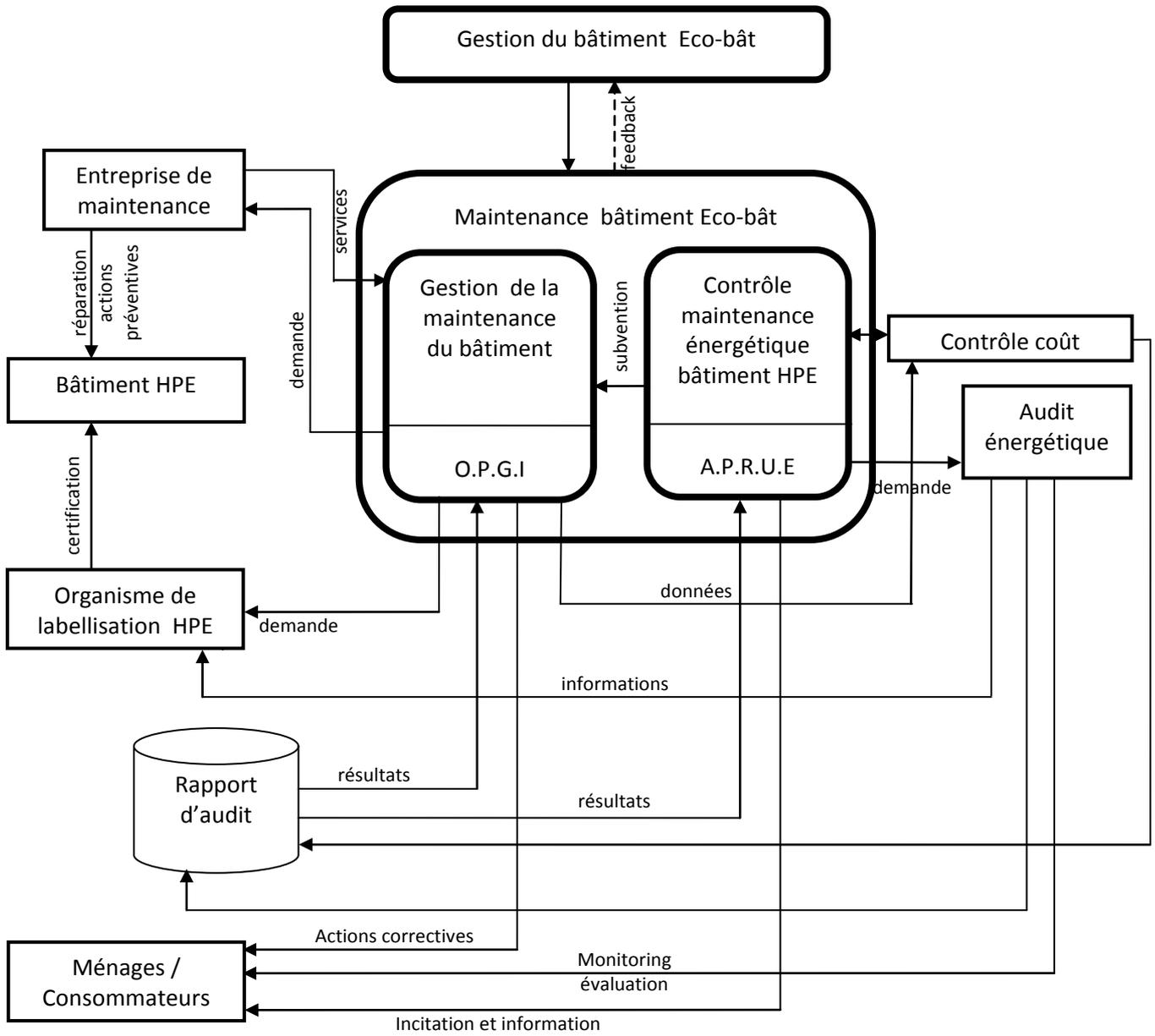


Figure IV.19. modélisation systémique de l'exploitation et maintenance du bâtiment Eco-bât

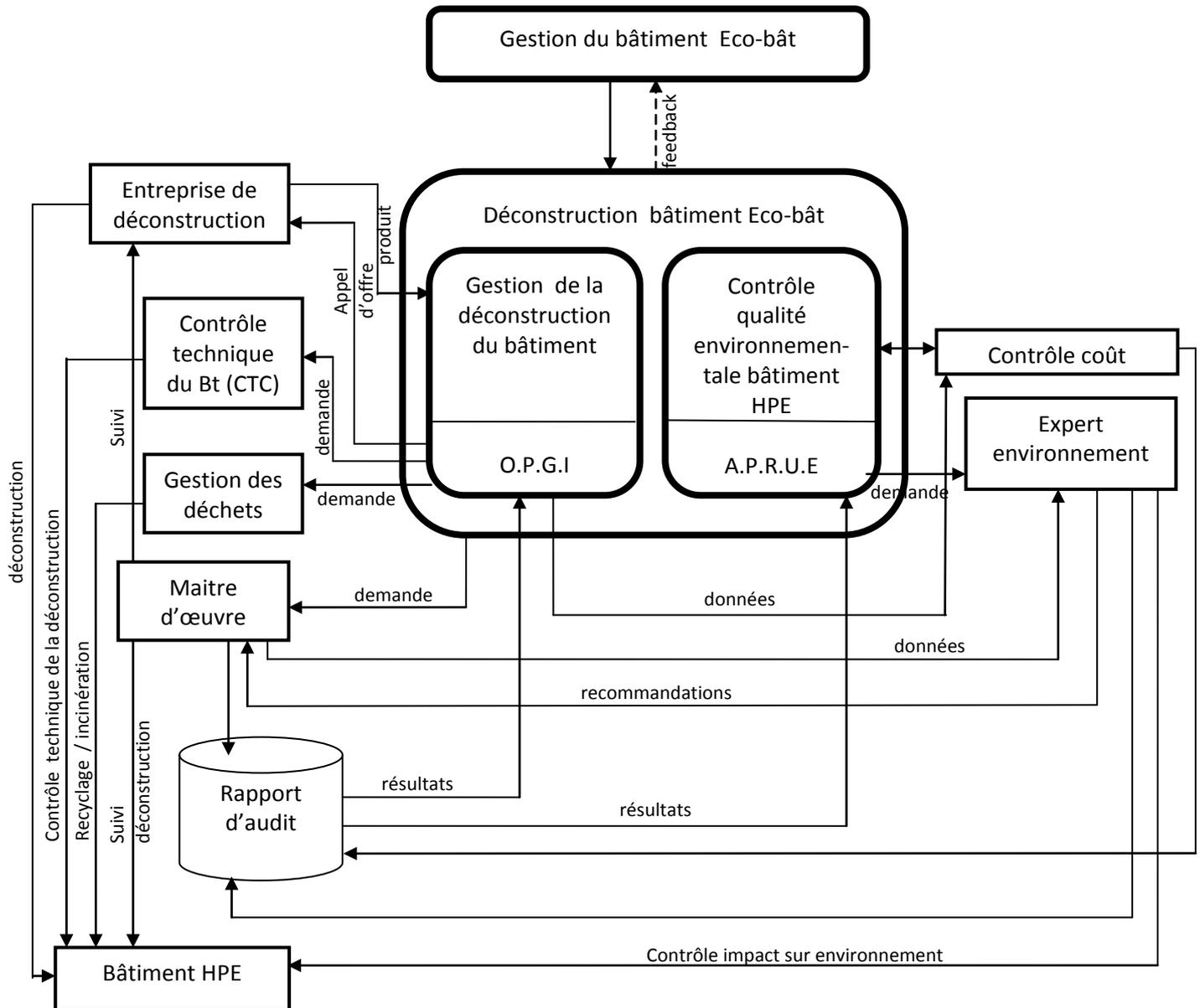


Figure IV.20. modélisation systémique de la déconstruction du bâtiment Eco-bât

#### IV.4.11 Les propriétés du système :

##### IV.4.11.1 La régulation

La pratique de régulation par l'état ; le coach du système ; et par chaque chef des sous-systèmes, permet de réduire l'écart entre les résultats souhaités et les résultats atteints. Elle se réalise par le traitement des informations reçues des nombreuses boucles de rétroaction. La reddition de comptes et les bilans sont les principaux moyens mis en place pour sauvegarder l'équilibre au sein de l'organisation et pour assurer l'orientation visée par la finalité ou le but fixé. Il est indispensable de procéder périodiquement à des bilans de groupes en ce qui concerne les besoins des bâtiments en efficacité énergétique. Cette activité permet de se rendre compte du chemin parcouru entre l'état de situation constaté et l'objectif fixé pour une période donnée. L'évaluation systématique sur ses 03 formes ; à priori, à posteriori et de conformité ; assure une plus grande cohérence des interventions dans le système.

#### IV.4.11.2 **Le réseau de communication, l'information et le flux**

La communication et l'information jouent un rôle crucial au sein du système. L'équilibre entre les sous-systèmes ne peut pas survivre sans un réseau de communication efficace et un échange fluide des informations. Il est appelé à expliquer régulièrement les relations entre les besoins des bâtiments en efficacité énergétique, les orientations du projet Eco-bât, les objectifs et les moyens d'amélioration de l'efficacité énergétique dans les bâtiments.

#### IV.4.11.3 **Les autres propriétés**

Le bâtiment est tellement dépendant de son environnement externe, il peut être considéré comme un système ouvert, évolutif et capable de s'adapter à son environnement particulier perçu comme un contexte contraignant.

L'organisation est donc à la fois conflictuelle et convergente. Les objectifs individuels et organisationnels (portés par les dirigeants) se chevauchent, s'affrontent, se réconcilient. .. De même, les objectifs des différents groupes d'acteurs s'opposent entre eux et convergent car ils n'ont pas les mêmes enjeux<sup>71</sup>.

La représentation cartographique permet de faire le constat de la nécessité de considérer le système dans sa *globalité*.

#### IV.4.11.4 **L'approche systémique aide à la prise de décision**

L'intervention systémique exerce une influence sur la démarche décisionnelle poursuivie par les décideurs et sur les acteurs qu'ils impliquent. L'utilisation du modèle systémique par les décideurs les amène effectivement à élargir leur espace décisionnel, tant dans leur analyse décisionnelle que dans la multiplicité des acteurs qu'ils considèrent. Autrement dit, l'intervention systémique permet la prise en considération de plus de perspectives, disciplines et points de vue.

Aussi, l'intervention systémique favorise une participation plus étendue des acteurs internes et externes, afin notamment de :

- ✓ réduire les conflits interservices,
- ✓ augmenter l'échange social informationnel,
- ✓ prendre en considération de multiples points de vue.

Néanmoins, la participation accrue des parties prenantes peut engendrer certaines difficultés : elle requiert un investissement conséquent de la part de l'organisation et une gestion d'autant plus efficace des mécanismes de participation et de communication.

Cependant, cette participation complique les processus décisionnels, mais de par cette complication, augmente la probabilité que les individus ou les organisations soient capables de gérer efficacement l'information incertaine et équivoque qui entoure la prise de décision stratégique : la participation représente une réponse managériale aux enjeux stratégiques.

Un processus représente le cheminement nécessaire à la prise de décision :

1. Décision de conception de produit ; le choix technologique, le choix de la conception du bâtiment...
2. Décision de management de projet Eco-Bât ; l'attribution de ressources, le contrôle et l'évaluation.
3. Décision d'organisation ; définition des responsabilités, réorganisation...

---

<sup>71</sup> Management des Systèmes complexes - Pensée systémique et intervention dans les organisations : Banami -de Hennin - Baqué .

Enfin, l'utilisation du modèle systémique doit :

- ✓ Aider les décideurs à développer une compréhension plus détaillée et plus consciente du projet et son évolution.
- ✓ Favoriser l'acquisition de la connaissance au niveau individuel, et faciliter la coopération dans l'apprentissage au niveau collectif.
- ✓ Amener les décideurs à se questionner sur les relations causales qui existent dans le système.

Ceci peut avoir un effet considérable sur les décisions prises.

La figure IV.21 illustre la modélisation systémique décisionnelle pour la gestion du programme Eco-bât.

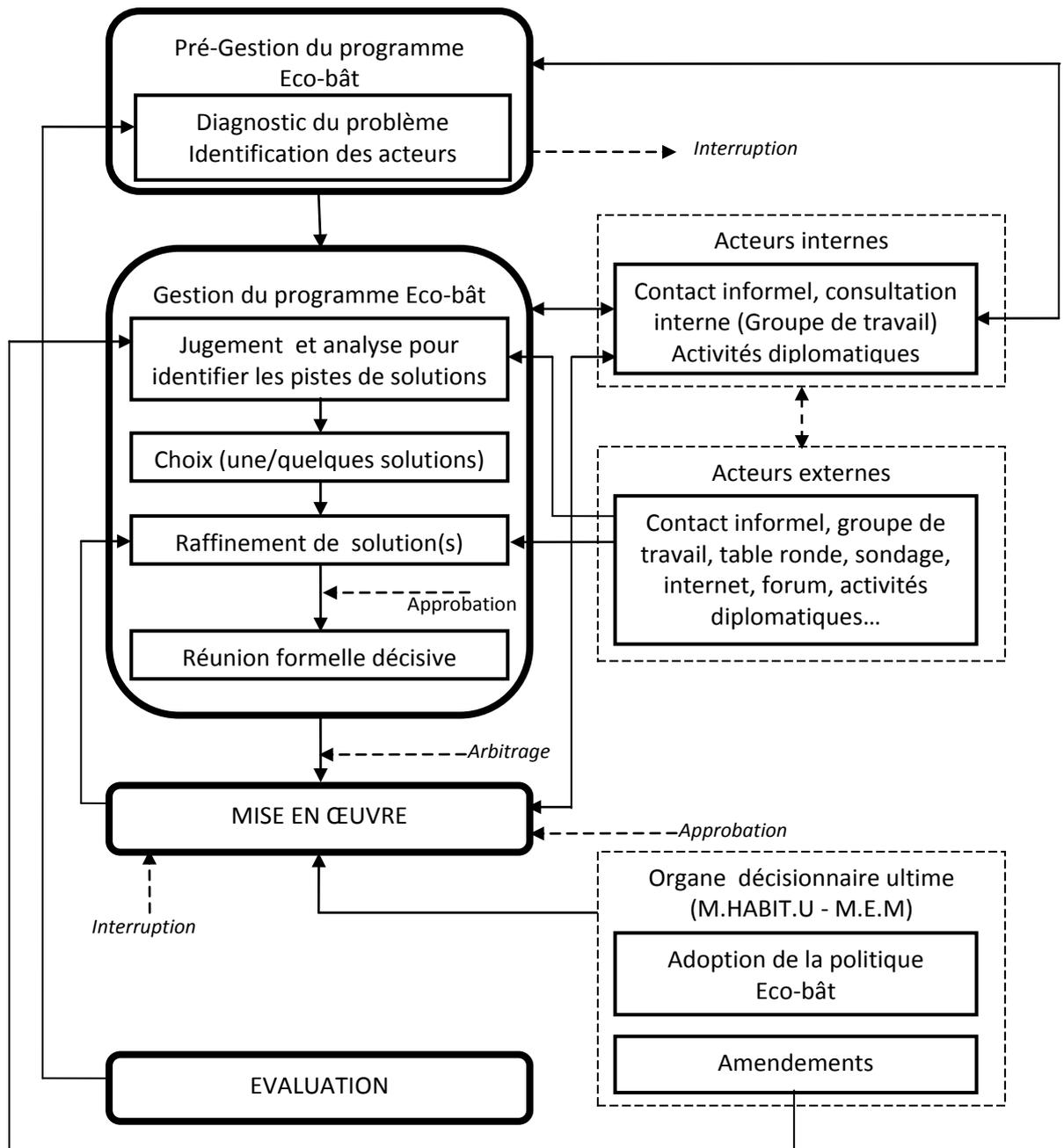


Figure IV.21. Modélisation systémique décisionnelle pour la gestion du programme Eco-bât selon le modèle théorique de Mintzberg

Ce modèle processuel dit aussi générique, est caractérisé par :

- 1) Les activités menées dans chacune des quatre phases du processus décisionnel, et leur enchaînement/interaction.
- 2) Les moments d'implication des acteurs internes, des acteurs externes et de l'organe décisionnaire ultime, avec les moyens d'implication pouvant être utilisés.
- 3) Les jalons d'interruption, d'approbation et d'arbitrage.

#### IV.4.12 Nécessité d'une démarche qualité dans le système Eco-bât

Dans le système Eco-bât, la qualité est un niveau d'exigence qui doit être défini et respecté, et son assurance peut se définir par des mesures mises en place qui contribuent à vérifier la conformité de l'efficacité énergétique dans le programme Eco-bât, dans le temps et en fonction de son cycle de vie.

Le besoin en assurance qualité est non seulement dû à l'influence et à la généralisation de la notion de qualité dans le monde industriel, mais également à l'engagement progressive du monde du bâtiment dans la voie de la démarche qualité.

De nombreuses occasions et des dysfonctionnements peuvent perturber la régularité du système Eco-bât. Ils se traduisent sous différentes formes comme les interruptions, les erreurs de réalisation, erreurs d'information...

L'assurance qualité a pour mission de fiabiliser chaque étape du processus de la gestion du programme, allant de la prise de décision jusqu'au l'entretien après l'exploitation.

Et la démarche d'assurance qualité consiste à prévenir systématiquement et méthodiquement tout dysfonctionnement source de non-qualité ; c'est le passage d'une logique curative à une logique préventive des erreurs.

La figure IV.22 décrit les 04 étapes principales de la démarche d'assurance qualité.



Figure IV.22. Principes de l'assurance de la qualité

En fait, c'est un besoin important pour tous les éléments du système ; si la qualité d'un composant est faible, la qualité du système entier est affectée.

L'élaboration et le suivi de la qualité exigent une formation aux différentes techniques de la qualité.

Un plan qualité, comme décrit dans cette figure, est nécessaire pour assurer un fonctionnement approprié à la fiabilité et la maintenabilité du système Eco-bât.

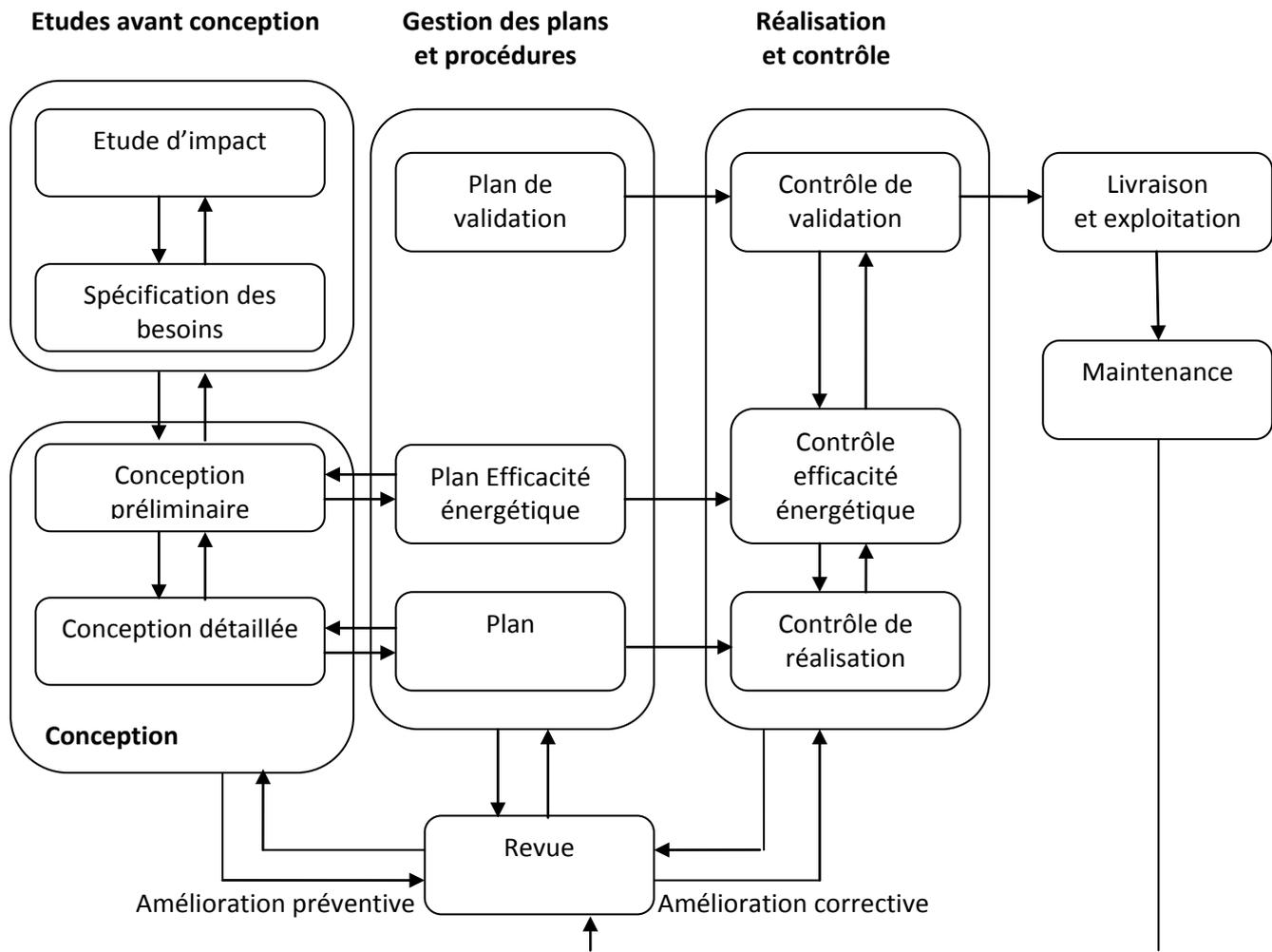


Figure IV.23. Plan qualité du programme Eco-bât

#### IV.4.13 Fiabilité du système Eco-bât

La fiabilité du système Eco-bât se traduit dans son aptitude à accomplir sa fonction requise, dans des conditions changeantes, durant son cycle de vie. La maîtrise de cette fiabilité s'appuie sur la mesure des défaillances du système, quel soient soudaines ou progressives, il convient de les analyser et rechercher les véritables causes afin de mettre en place une politique de maintenance adéquate. Un nombre de méthodes et analyses qui permettent de maîtriser voire éviter les défaillances. Le diagramme d'ishakawa, diagramme causes-effets ou en arrête de poisson constitue un outil de gestion simple susceptible de définir les facteurs qui affectent la qualité du système, ainsi déterminer les actions correctives. Le recensement des causes des défaillances s'effectue des causes majeures aux causes mineures : l'objectif est d'obtenir un diagramme très complet, très précis, afin de ne rien négliger. Il est possible d'organiser la construction du diagramme autour de la méthode des 5 M, chaque M illustrant respectivement les notions de Matière, Matériel, Méthode de travail, Main d'œuvre et Milieu. La figure IV.24 donne exemple de la recherche des causes potentielles des défaillances dans le système Eco-bât.

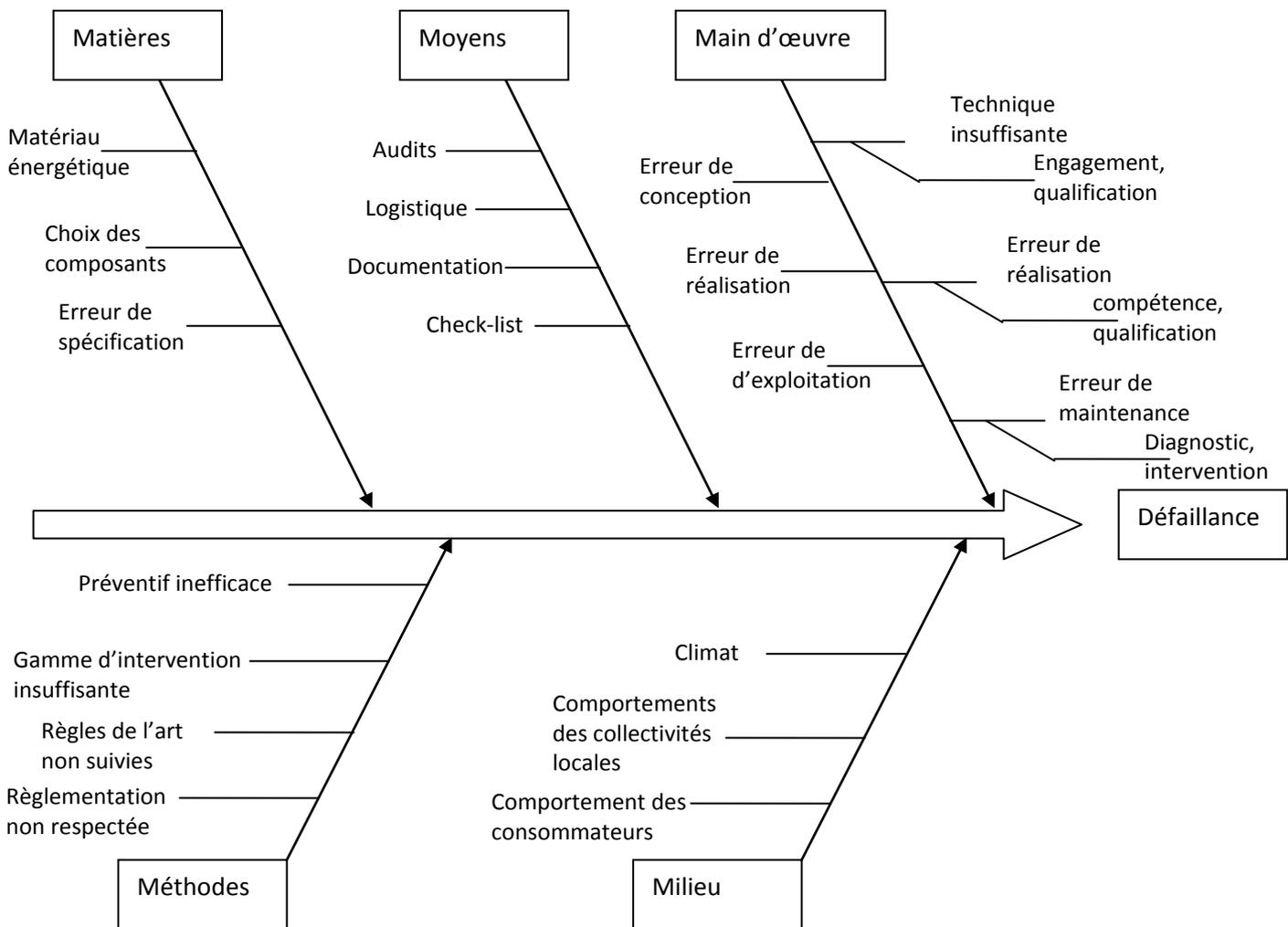


Figure IV.24. Diagramme d'Ishikawa des 5 M : les causes potentielles d'une défaillance dans le système Eco-bât

#### IV.4.14 Maintenabilité du système Eco-bât

La fiabilité seule ne suffit pas à définir l'efficacité du système Eco-bât, il faut en mesurer à la maintenabilité de ce dernier. Il faut se soucier de l'entretien et la maintenance des solutions (*outputs*), depuis la phase « conception » jusqu'à la phase « exploitation », pour garantir les résultats.

Il faut établir un plan de maintenabilité qui représente la concrétisation des mesures à mettre en œuvre pour assurer la continuité de service au système après un risque, une interruption due un dysfonctionnement ou une altération d'un des éléments ou de l'ensemble du système.

La survie du système nécessite un plan pour minimiser les conséquences de l'arrêt. Il comprend les mesures de maintenance nécessaires pour assurer rapidement la disponibilité du système. La pérennité du programme de maîtrise d'énergie est fonction de deux paramètres : le temps de mise en route du système et le temps de restauration des données.

C'est un plan complexe qui exige à la fois des ressources disponibles, des décisions à prendre le plus tôt possible et des procédures précises pour réaliser le retour à la normale de façon rapide, économique et prouvée.

Pour fonctionner, ce plan doit être coordonné par un responsable clairement désigné par le supra-système : un coordinateur (ou une équipe de coordination). Son choix et son rôle sont extrêmement importants, car il est chargé de la gestion, des budgets, des relations

avec les parties prenantes, de la cohérence et de la structure de l'équipe d'intervention. Il assure également la planification des informations, de leurs modifications, des meetings... Il supervise la préparation du plan, les contrôles et les opérations. Il doit ressortir toute anomalie et en rechercher ou en faire rechercher la cause.

La figure IV.25 expose le modèle d'un plan de maintenabilité du système avec ses composants et les interactions entre ces derniers, durant les 03 phases ; conceptuelle, de développement et opérationnelle.

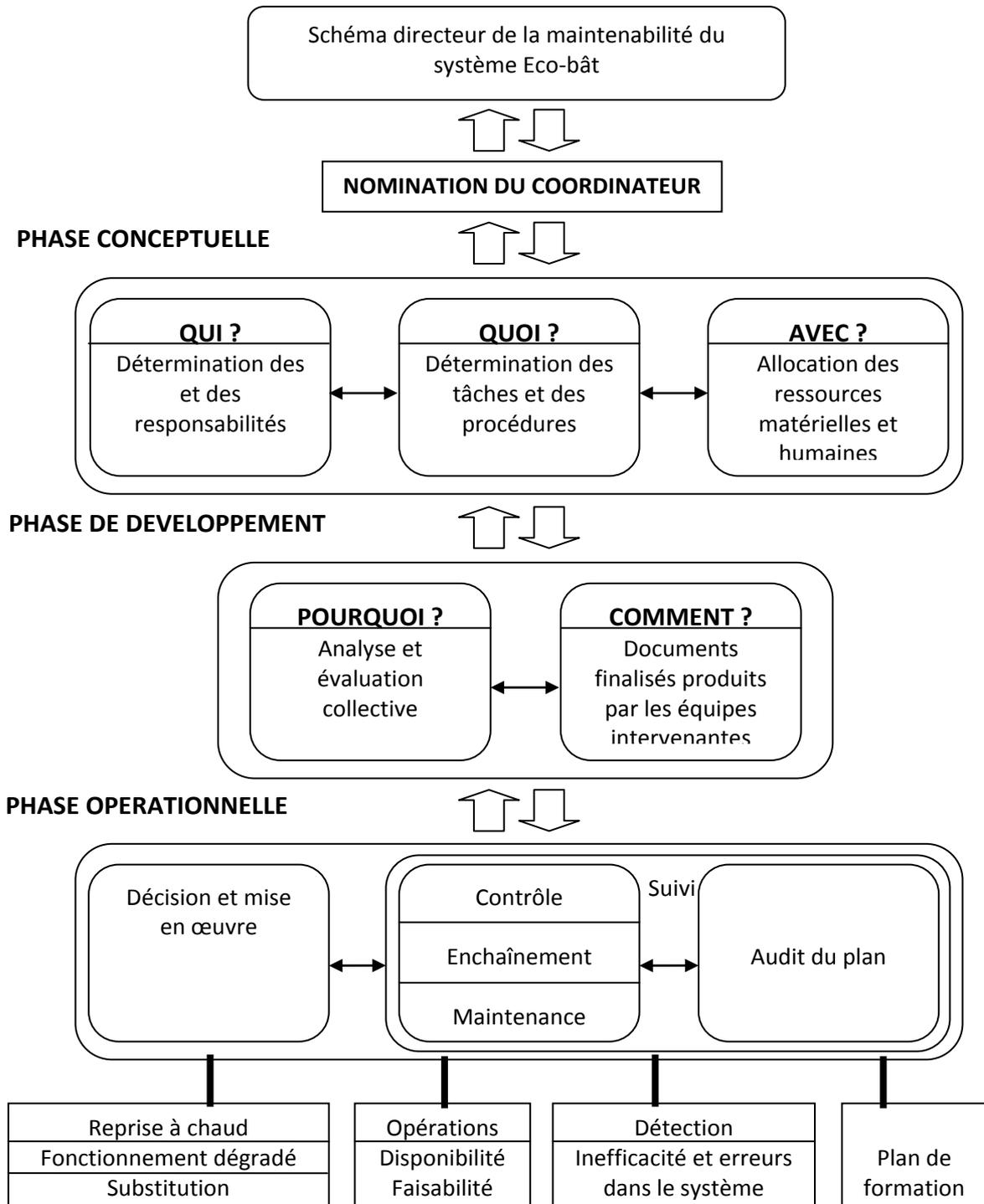


Figure IV.25. L'élaboration, la mise en œuvre, les contrôles et le suivi du plan de la maintenabilité

Ce processus de maintenabilité, durant le cycle de vie du système, facilite en cas de problème la mise en jeu des responsabilités et fait indubitablement gagner du temps aux décideurs.

#### IV.4.14.1 La gestion des risques

Afin d'assurer la maintenabilité du système Eco-bât, il est à accorder une attention particulière à la gestion des risques, par la mise en place d'un système de prévention, de contrôle, de surveillance des risques et d'intervention d'urgence.

Les responsables de la politique, les concepteurs ainsi que les constructeurs de bâtiments doivent gérer des risques complexes avant et durant le lancement d'un tel programme, qui sont liées d'une part aux enjeux du programme ou à la stratégie du processus et d'autre part aux menaces, internes ou externes. Se sont des risques de types techniques et financiers, des risques qui existent en tout temps dans le domaine du bâtiment, dont l'importance et l'incidence de ces différents types peuvent varier au fil du temps.

- Risque technique : la conception du bâtiment Eco-bât adoptera incontestablement de nouvelles technologies contribuant à l'efficacité énergétique, ceci peut être considéré comme risqué en raison des plus grandes incertitudes du fait que le rendement n'est pas encore prouvé.
- Risque financier : se résume dans le coût des nouvelles technologies est largement tributaire du coût initial et de la facilité avec laquelle les concepteurs et constructeurs peuvent adopter ces technologies. L'investissement de temps dans l'apprentissage de nouveaux processus opérationnels peut être aussi coûteux pour les entreprises. Bien que la perception générale des concepteurs et des responsables qui est *péjorative* concernant la construction de bâtiments HPE, pour eux cette dernière est plus coûteuse, alors que les examens des bâtiments certifiés effectués par les évaluateurs des bâtiments durables des pays émergents démontrent que le coût sur le cycle de vie de ces bâtiments tend à être inférieur.
- Le risque d'échec de la politique : défini en fonction du degré de la visibilité des différents acteurs du système d'un éventuel échec ou d'insatisfaction. Le choix dépend fortement du processus de transfert d'expériences déjà accumulées dans d'autres pays. Et ces acteurs sont motivés par une volonté de réduire les risques d'échecs de ce programme.

La gestion des risques liés à la réussite du programme Eco-bât nécessite :

- ✓ L'emploi des outils qui permettent à l'équipe de projet de gérer les risques les plus importants. Par exemple, établir et mettre à jour périodiquement un plan de risques afin de dresser la liste de l'ensemble des risques identifiés et des mesures à prendre pour les maîtriser.
- ✓ La mise en place une approche appropriée de gestion des risques dès le lancement du programme. De cette façon, l'approche pourra être adaptée à la portée, à la nature et au cadre de chaque initiative, et des délais et des ressources pourront être alloués à la gestion des risques en proportion.
- ✓ La prise en compte de l'évaluation et la gestion des risques du projet tout au long du cycle de vie du bâtiment Eco-bât, et l'intégration de la gestion des risques de manière à ce que les équipes de projet prennent naturellement en considération les risques liés au programme.

#### IV.4.14.2 La formation

Les acteurs du bâtiment, les architectes, les ingénieurs, les artisans sont le maillon essentiel de la politique de maîtrise de l'énergie dans le bâtiment. Réellement, il n'existe en Algérie aucune culture de la maîtrise de l'énergie: ce savoir faire est rare chez les acteurs du bâtiment. Or la construction ou la rénovation de bâtiments énergétiquement très économes va rapidement devenir une nécessité impérative et une règle générale à laquelle il ne sera pas possible de répondre si des dispositions urgentes ne sont pas prises afin de former tous les acteurs de la construction.

Il est donc prioritaire de mettre en place un programme de formation initiale et continue destiné à l'ensemble des catégories professionnelles impliquées. Cette formation doit être rendue obligatoire. Son contenu sera axé autour de la conception énergétique sobre et efficace des bâtiments. Pour contribuer efficacement à la formation de tels acteurs, les défis à relever sont nombreux. Ils le sont particulièrement dans un contexte d'enseignement supérieur qui n'est pas toujours adapté, culturellement et techniquement, au développement de parcours de formation interdisciplinaires, interinstitutionnels et intercontinentaux.

Le programme de formation concernera prioritairement les architectes, les ingénieurs (de conception et de contrôle), les économistes, les enseignants, les professionnels de l'industrie, les audits énergétique, les techniciens du bâtiment, les urbanistes, les aménageurs, les artisans, les ouvriers et le personnel d'encadrement des entreprises du bâtiment. Sont évidemment aussi concernés les maîtres d'ouvrage, donneurs d'ordre, et les essentiels du changement attendu; les usagers des bâtiments.

L'objectif de ces formations (initiale de base et continue) est de donner une solide pratique aux méthodes et techniques de la conception énergétique performante des bâtiments et une manière d'inculquer à tous les acteurs de bâtiment que la maîtrise d'énergie est une évidence constructive et de les apprendre à travailler en collaboration ouverte et très étroite durant les phases de cycle de vie du bâtiment à efficacité énergétique. L'objectif est de faire acquérir, au-delà des savoirs et des savoir-faire, ce que nous appelons « savoir-agir ». Ces acteurs doivent être en mesure d'agir efficacement, de monter des solutions techniques quand il le faut et enfin faire partager une vision de l'avenir. Concevoir des formations adaptées à un tel objectif n'est pas simple dans le contexte universitaire classique. Quatre défis majeurs doivent en effet être affrontés<sup>72</sup> :

- Le défi culturel : apporter une réelle culture dans le champ de l'éthique, et apprendre aux acteurs à avoir le souci des autres, proches et lointains, dans l'espace comme dans le temps. C'est une vision qui doit s'enraciner dans les valeurs, dont tous les acteurs professionnels au service de projets de maîtrise d'énergie doivent intégrer dans leur culture personnelle.
- Le défi professionnel : concevoir des filières pour former des professionnels maîtrisant des savoir-agir dans le cadre de la formation initiale et dans celui de la formation continue.
- Le défi pédagogique : définir les contenus des formations et le choix des méthodes pédagogiques afin :
  - D'assurer un bon équilibre entre l'acquisition de savoirs, l'acquisition de savoir-faire et l'acquisition de savoir-agir.

---

<sup>72</sup> Former les acteurs du développement durable les défis relevés par le Pôle Développement Durable des Chaires UNESCO en France – Patrik Blandin, 2009

- De faire acquérir une expérience concrète de la diversité des attentes, des approches, des conceptions en matière de maîtrise d'énergie, selon les cultures, les situations socio-économiques et écologiques.
- De développer à la fois l'autonomie, l'implication personnelle et la capacité à travailler en équipe pluridisciplinaire et pluriculturelle.
- De faire acquérir des capacités d'auto-évaluation personnelle et d'auto-évaluation collective des travaux réalisés en équipe.
- De faire acquérir des capacités à concevoir des approches transversales, interdisciplinaires.
- Le défi de l'après-formation : former une communauté de professionnels partageant une vision développement durable, des savoir-agir, une déontologie..., il s'agit d'instaurer des réseaux transnationaux d'acteurs, capables de structurer des échanges visant à capitaliser en commun des expériences professionnelles et à développer ainsi une auto-formation continue.

#### IV.4.14.3 Coût de la performance énergétique sur le cycle de vie du bâtiment Eco-bât

Deux additionnalités nécessaires à démontrer pour pouvoir valider le projet Eco-bât : l'additionnalité de la performance énergétique et l'additionnalité financière. La première condition exige que le projet permet la réduction des énergies par rapport à ce que serait passé sans la contribution des dispositifs de maîtrise d'énergie dans le bâtiment, et la deuxième condition requiert la prise en charge du surcoût lié à une meilleure prise en compte de la maîtrise énergétique. L'idée est de fixer des seuils ou standards qui puissent servir de référence pour une évaluation rapide de l'additionnalité de l'efficacité énergétique du bâtiment (exemple quantité consommation d'énergie/habitant), ainsi on considère toute consommation d'énergie moindre est additionnelle.

Le projet Eco-bât est caractérisé durant son cycle de vie par l'échéancier des dépenses et des recettes, et pour parvenir à construire cet échéancier, il faut connaître son coût d'investissement initial, l'ensemble des dépenses occasionnées, y compris les frais financiers afférents, et les recettes associées.

Le calcul des dépenses prend en compte les coûts de transaction liés à la gestion et à la planification du projet Eco-bât. Ces coûts incluent les honoraires de consultation, les coûts de conception et d'ingénierie, les coûts relatifs au R&D, les coûts de gestion, les coûts d'évaluation du projet, les coûts de la réalisation, les coûts de la maintenance, et les coûts relatifs à la déconstruction. Reste enfin les dépenses de délégation et d'installation ainsi que les dépenses d'exploitation et de maintenance des équipements du bâtiment. Ces dernières incluent les coûts de la fourniture d'énergie, les coûts de maintenance et les coûts de formation du personnel.

En revanche, les recettes générées par le projet Eco-bât se traduisent par les multiples bénéfiques aux usagers des bâtiments et aux décideurs. Ils procurent à ces derniers, outre la réduction des coûts énergétiques, un certain nombre de bénéfiques : confort et fonctionnalité accrue, diminution des émissions de gaz à effet de serre, augmentation de la durée de vie du bâtiment et de sa valeur résiduelle, etc. La difficulté réside alors dans la quantification et dans l'attribution d'une valeur monétaire à des effets positifs sur le plan qualitatif.

Cependant, une évaluation coût/bénéfice est indispensable pour la prise de décision et l'omettre signifierait rendre incomplète l'évaluation de la rentabilité économique de la

politique Eco-bât : à savoir la mesure dans laquelle la politique peut atteindre ses objectifs à moindre coût.

Un nombre de méthodes de comparaison des alternatives sont préconisées pour la prise de décision, à savoir :

- Méthode de remboursement (*payback method*) : Cette méthode tente de sélectionner la meilleure alternative en évaluant le temps qu'il faut pour que les recettes nettes deviennent égales aux dépenses d'investissement.
- Méthode de la valeur présente (*Present worth*) : cette méthode consiste à faire la différence entre les «cash flow» d'exploitation actualisés générés par l'investissement sur sa durée de vie et le coût de l'investissement initial. Une valeur actuelle nette positive témoigne de la rentabilité de l'investissement. Le choix entre les alternatives se fait sur celle ayant une valeur présente nette la plus élevée.
- Méthode de la valeur future (*Futur worth method*) : cette méthode consiste à prendre l'ensemble d'un flux monétaire constant ou non constant et à calculer la valeur future équivalente à la fin du projet. On peut déterminer qu'un investissement est rentable, dès que la valeur future est supérieure ou égale à 0. Le choix entre les alternatives d'effectue en sélectionnant celle ayant une valeur future la plus élevée.
- Méthode de la valeur annuelle équivalente (*Annual Equivalent Worth method*) : La méthode de la valeur annuelle consiste à convertir le flux monétaire en une série uniformément répartie sur la durée totale du projet à l'étude. Lorsque plusieurs alternatives doivent être comparées entre elles, celle ayant la plus grande valeur annuelle équivalente, sera la solution retenue.
- Méthode des taux de rendement interne (*internal rate of return*) : cette méthode permet de prendre en compte la valeur temporelle de l'argent. Elle détermine principalement le taux qui équilibre, sur la durée du projet prise en compte, les recettes et dépenses correspondantes calculées annuellement. Le choix entre différentes alternatives s'effectue en sélectionnant le taux de rentabilité interne le plus élevé.

Le coût comporte de multiples composantes, notamment les coûts directs de l'administration et de l'application de la politique, ainsi que des coûts sociaux indirects, ceux-ci étant plus difficilement mesurables.

L'élaboration d'une efficace évaluation coût/bénéfice sur l'ensemble du cycle de vie du projet Eco-bât fait plus que compenser le coût initial additionnel associé à la performance énergétique. Dans les pays développés dans le domaine de maîtrise d'énergie, les études ont montré que ce coût supplémentaire a diminué considérablement ces dernières années et que des équipes expérimentées offrent maintenant des bâtiments à performance énergétique à des coûts concurrentiels par rapport aux constructions classiques.

Les décideurs devraient aussi soumettre à une analyse *ex ante* approfondie tous les nouveaux instruments dont ils envisagent la mise en œuvre, afin de déterminer quelle contribution chaque instrument apporterait en termes d'efficacité énergétique et d'efficience économique. Ils devront aussi procéder régulièrement à un examen *ex post* méthodique des instruments mis en œuvre pour enclencher l'objectif ciblé, et éliminer ou modifier les instruments redondants, notamment pour réduire les coûts administratifs.

## IV.5. CONCLUSION

Dans ce chapitre, nous avons exposé la politique de maîtrise d'énergie dans le secteur du bâtiment adoptée par l'état Algérien, et l'action de ce dernier dans l'amélioration de l'efficacité énergétique qui a touché 600 logements sociaux répartis à travers le territoire national, dans cadre du programme Eco-bât.

Notre travail vise à montrer la capacité d'une approche systémique à produire des changements, de l'efficacité et de l'efficience dans le processus du programme Eco-bât mis en œuvre par des acteurs qui agissent dans un système complexe.

Toutefois, nous avons exhibé les effets de cette démarche systémique sur le processus décisionnel des différents acteurs et sur les acteurs eux-mêmes, internes et externes qui ont des intérêts conflictuels et des rôles diversifiés. L'intervention systémique favorise une participation plus étendue de ces acteurs, réduit les conflits interservices, augmente l'échange social informationnel et prend en considération de plus de perspectives, disciplines et de multiples points de vue.

Aussi, la fiabilité, la pérennité et la maintenabilité de ce système Eco-bât durant son cycle de vie ne seront assurées que par la mise en place d'une démarche qualité, d'un effort d'apprentissage conceptuel et pratiques continues auquel doivent consentir tous les acteurs (chercheurs, décideurs professionnels et politiques, hommes d'action, citoyens ...) et d'outils d'évaluation permettant d'analyser le comportement de la totalité du processus dans des situations très contrastées.

Par ailleurs, une plus grande visibilité et un engagement plus fort sur le respect des réglementations, sur les dispositifs incitatifs et les mécanismes informatifs et d'aide permettraient de créer un cadre favorable et efficient au programme Eco-bât et une ambiance motivante des ménages bénéficiant de ce type de logements HPE.

## CONCLUSION ET PERSPECTIVES

L'intérêt principal de ce travail est de contribuer à une meilleure compréhension des processus de maîtrise d'énergie des bâtiments en Algérie, en analysant la capacité d'une intervention managériale et systémique à produire des changements dans ce processus mis en œuvre par des acteurs dans un système complexe. Ce mémoire a pour ambition d'appréhender une réalité complexe celle de la maîtrise de l'énergie dans le bâtiment et de faire prendre conscience aux gestionnaires, aux décideurs ; des aspects critiques liés au processus de maîtrise d'énergie, et quelles seraient les recommandations à transmettre aux différents acteurs pour tirer la fiabilité et l'efficacité de cette opération.

L'état Algérien a développé plusieurs dispositifs réglementaires, institutionnels, financiers, incitatifs et d'accompagnement quant à l'efficacité énergétique dans l'habitat. Depuis 1995, il a mené des réflexions sur la consommation énergétique à l'instar des pays développés, leaders dans le domaine de la maîtrise des énergies. Il pourrait facilement s'engager dans des activités encourageant à l'efficacité énergétique et ainsi mettre un terme à la croissance importante de la demande en énergie. Mais l'élaboration des mesures d'une politique d'efficacité énergétique dans le bâtiment ne suffit pas, il est nécessaire de s'assurer de l'application et de l'impact de telles mesures. Ainsi, l'application de la réglementation thermique dans les bâtiments neufs du secteur résidentiel qui est quasi nulle.

En vue d'étudier à fond le sujet, nous avons abordés les différentes barrières qui ralentissent la diffusion de la politique d'efficacité énergétique en Algérie dont ; les barrières institutionnelles et politiques, les barrières économiques et financières, les barrières techniques, les barrières liées à l'information et autres obstacles comme la culture, le climat, etc. toutes aboutissent au « cercle vicieux des obstacles à l'innovation ». En conséquence, nous avons présenté des solutions classiques, des cadres institutionnels, des dispositifs réglementaires ainsi que des mesures d'accompagnement, incitatives et informatives à engager par les pouvoirs publics, destinés aux ménages, aux entreprises, aux fournisseurs, etc. Ce sont des instruments à établir pour pérenniser la politique de maîtrise d'énergie à long terme.

Il convient de reconnaître que la clé de réussite de cette politique résidera:

- En 1<sup>ère</sup> étape: dans les efforts des pouvoirs publics de facilitation des changements de comportement vis-à-vis de l'énergie : sensibilisation, suivi de mise en œuvre intégrée des dispositifs réglementaires de la maîtrise d'énergie, normatifs et de labellisation, renforcement des capacités industrielles et techniques, incitations tarifaires et fiscales, mécanismes de financement innovants.
- En seconde étape: dans la volonté et la motivation suscitées des valeurs éthiques agissant sur la société globale (chercheurs, techniciens, réalisateurs, fournisseurs, industriels, ménages, etc.). Ces acteurs doivent avoir une sensibilité écologique, alors que cette dernière corrélée à certain nombre de pratiques ; le développement ou le renouvellement technologique et la formation continue des

acteurs ; entraîne un processus de réorientation des comportements vis-à-vis la consommation durable et efficace de l'énergie.

- En 3<sup>ème</sup> étape : dans l'action des pouvoirs publics qui doit peser un niveau de contrainte élevé sur les comportements inopportuns des individus dus à la non-conformité aux normes légales, à la réglementation thermique des bâtiments, et aux limites des consommations d'énergie. A l'instar de ce qui s'est passé dans le domaine de la sécurité routière, où le comportement collectif a profondément évolué en quelques années sous la contrainte pénale.

Le programme d'un million de logements lancé par le gouvernement algérien, pour la période 2010-2014, représentera, une fois réalisé, environ 17% du parc existant et engendrera une consommation supplémentaire équivalente, voire plus, si les règles d'efficacité énergétique dans le bâtiment ne sont pas intégrées dans la construction.

Certes, aujourd'hui, l'amélioration de l'efficacité énergétique dans le secteur du bâtiment est au centre des préoccupations de l'état Algérien. L'action au niveau national touche déjà 600 logements pour la période 2010-2014, et il est prévu un nouveau programme pour 3000 logements à efficacité énergétique.

Comment réussir et pérenniser cette action ? Et pourquoi pas cette action ne touche pas un vaste programme de logement ? Ceci permettra de s'épargner des opérations de rénovation dans le cadre de la maîtrise d'énergie.

Répondre à ces questions nous a conduits à proposer une approche systémique, managériale, interdisciplinaire, et participative pour le programme lancé ; 600 logements Eco-bât. Ainsi, si cette démarche sera arrivée à terme, il s'agira sûrement d'un parc de bâtiment résidentiel de référence, un modèle qui peut être généralisé au reste du parc des logements.

C'est une démarche proactive qui se distingue par la prise en compte de nombreuses valeurs telles que l'ouverture et implication de tous les acteurs en interne et en externe, la vision consensuelle de l'ensemble du fonctionnement de l'organisme du programme, la transparence à toutes les étapes de définition et de mise en application des processus, l'anticipation, l'assimilation, la confiance, et la mise en application des réglementations et des références normatives, ainsi que, l'évaluation des résultats et la recherche des causes. Cette démarche comprend deux faces principales : une face « maîtrise des risques » qui rassure et une autre d'« amélioration des performances » qui engage le programme Eco-bât dans une démarche globale de développement durable.

Cette approche systémique donne, par conséquent, confiance aux parties prenantes et prouve l'engagement de tous les acteurs dans une démarche de progrès, de remise en cause et d'amélioration continue. Le système modélisé par cette étude permet de prendre en considération tous les domaines d'activité du programme Eco-bât, dans le cadre d'une approche globale et unique. Il assure la cohérence et la synergie entre les différents équipes et activités du programme.

Nous avons tenté de diffuser à travers cette étude que la démarche systémique est non seulement un savoir, mais aussi une pratique et un apprentissage continu, une manière d'entrer dans la complexité. Elle peut sembler nouvelle mais elle fait souvent partie sous forme implicite de l'expérience vécue dans le domaine du bâtiment. Pour assurer son efficacité, la pédagogie à mettre en œuvre doit être novatrice tant dans sa démarche générale que dans les outils employés.

L'associer à une démarche qualité, est une des nécessaires modalités d'évolution permanente du système de maîtrise d'énergie dans le bâtiment, cette démarche qualité

couvre l'ensemble des fonctions et fonctionnements, elle a pour mission de fiabiliser chaque étape du processus de la gestion du programme d'habitat, allant de la prise de décision jusqu'au l'entretien après l'exploitation.

L'élaboration et le suivi de la qualité exigent une formation aux différentes parties prenantes. Un plan de formation joue un rôle majeur dans le changement des comportements et le renforcement d'une culture d'efficacité énergétique. Des cours de formation pourraient être organisés pour tous les acteurs sur les améliorations d'efficacité énergétique. Ce plan regroupe des programmes d'éducation et de sensibilisation pour les consommateurs et les enfants « les citoyens de demain » et des programmes de formation pour les gestionnaires et les professionnels, l'ensemble pourrait contribuer à la dispersion des bonnes pratiques ainsi qu'à encourager la capitalisation des retours d'expérience durant le cycle de vie du bâtiment.

En définitive, ce modeste travail ouvre la voie à d'autres recherches empiriques, en vue d'approfondir la compréhension des relations qui existent entre les processus de la maîtrise d'énergie, les systèmes complexes et les interventions systémiques, et en vue d'identifier des actions efficaces et des plans d'expériences pouvant alors constituer des outils d'aide à la décision et des mesures efficaces pour la pérennité et la maintenabilité de l'efficacité énergétique dans le bâtiment et pour le développement durable.

**Le temps presse : cessons de remettre à plus tard les décisions urgentes !**

## BIBLIOGRAPHIE

- ❑ **ADEME, (1999)**, « *Gestion énergétique dans les bâtiments publics- guide méthodologique* », Décembre 1999, (France).
- ❑ **ADEME, (2003)**, « *Mesure des performances énergétiques des collectivités* », Janvier 2003, (France).
- ❑ **ADEME, (2007)**, « *Bâtiment et démarches HQE* », Avril 2007, (France).
- ❑ **ADEME, (2007)**, « *Construire durable – Une question durable et de financement ?* », Mai 2007, (France).
- ❑ **ADEME, (2007)**, « *Outil d'aide à la mise en œuvre du SMO (Système de Management d'Opération)* », Février 2007, (France).
- ❑ **ADEME, (2008)**, « *Efficacité énergétique en Europe: partageons nos expériences* », Novembre 2008, (France).
- ❑ **ALLAL M. A., (2005)**, « *Total Quality Management* », Cours photocopié pour post graduation, Faculté de Technologie, Université de Tlemcen, (Algérie).
- ❑ **AMOUS M.S., (2007)**, « *Stratégies Méditerranéennes et Nationales de Développement Durable - Efficacité Énergétique et Énergie Renouvelable Tunisie – Résumé de l'étude nationale* » Plan Bleu- Mars 2007, (France).
- ❑ **APRUE, (2009)**, « *Consommation énergétique finale de l'Algérie* », Donnée et indicateurs, Chiffres clés Année 2007, (Algérie).
- ❑ **APRUE, (2010)**, « *Recueil de textes législatifs et réglementaires sur la maîtrise de l'énergie* », Edition 2010, , (Algérie).
- ❑ **AURIAT F., (2008)**, « *Modélisation systémique du bâtiment – Contribution au projet Homes de Schneider Electric* », mémoire de Master, ENTPE, (France).
- ❑ **BARBIER C., (2006)**, « *Secteur résidentiel dans les pays émergents et politique climatique internationale* », Idées pour le débat N° 05/2006/ Changement climatique, IDDRI 2006, (France).
- ❑ **BERARD C., (2009)**, « *Le processus de décision dans les systèmes complexes : une analyse d'une intervention systémique* », Thèse pour l'obtention du grade de docteur à l'université du Québec à Montréal, Ecole des sciences de la gestion, (Canada).
- ❑ **BLANDIN P., (2009)**, « *Former des acteurs du développement durable – Les défis relevés par le Pôle Développement Durable des Chaires UNESCO en France* » Commission nationale française pour l'UNESCO (France).
- ❑ **BONAMI M., BOQUE J.M., DE HENNIN B., LEGRAND J. J., (1993)**« *Management des systèmes complexes- pensée systémique et intervention dans les organisations* », De Boeck & Larcier, 1993 (France)
- ❑ **CARRIER C., GELINAS S., (2003)**, « *Créativité et gestion- les idées au service de l'innovation* » presse de l'université du Québec 2011, (Canada).

- ❑ **CAURE C., (2009)**, « *Energie dans les bâtiments en Suède* » Rapport publié par l'ambassade de France en Suède 2009, (France).
- ❑ **CHAPEAUCOU R., (2003)**, « *Techniques d'amélioration continue en production : 33 méthodes et outils pour développer les savoir-faire*» Dunod 2003, (France).
- ❑ **CHERQUI F., (2005)**, « *Méthodologie d'évaluation d'un projet d'aménagement durable d'un quartier- méthode ADEQUA*», Thèse pour l'obtention du grade de docteur de l'université de LA ROCHELLE, (France).
- ❑ **CLODIC S., (2009)**, « *Inciter à améliorer l'efficacité énergétique dans le secteur du bâtiment à l'aide de la finance carbone*», Thèse professionnelle du Mastère Spécialisé en Ingénierie et Gestion de l'Environnement, Ecole des Ponts Paris Tech, (France).
- ❑ **Conseil du bâtiment durable du Canada, (2009)**, « *LEED Canada pour bâtiments existants : exploitation et entretien 2009- Système d'évaluation* », (Canada).
- ❑ **DALI K., (2006)**, « *Améliorer la compétitivité des entreprises*», La Lettre, Bulletin trimestriel de l'APRUE N° 9-Avril 2006, , (Algérie).
- ❑ **DALI K., (2011)**, « *Programme de l'efficacité énergétique 2011-2013* » APRUE-Présentation à Montpellier le 10&11 décembre 2011, (Algérie).
- ❑ **DEROME R., (1997)**, « *Economique de l'ingénieur!*», 2<sup>ème</sup> édition, Editions de l'Ecole Polytechnique de Montréal , (Canada).
- ❑ **DJELOUAH N., (2006)**, « *L'efficacité énergétique, ça s'apprend !*», La Lettre, Bulletin trimestriel de l'APRUE N° 9-Avril 2006, , (Algérie).
- ❑ **ECONOLER, (2008)**, « *CanmetÉNERGIE de Ressources naturelles Canada- Aperçu des différents protocoles de mesure et de vérification (M&V)* » Rapport no. 2008-069\_TR\_424-CONOPT, (Canada).
- ❑ **EUROGROUP CONSLTING, (2010)**, « *L'efficacité énergétique dans le bâtiment : une filière industrielle d'excellence pour la France ?* » Rapport d'étude 22/06/2010, (France).
- ❑ **European Commision, (2011)**, Communication de la commission au parlement européen, au conseil, au comité économique et social européen et au comité des régions - plan 2011 pour l'efficacité énergétique.
- ❑ **FLIPO F., (2007)**, « *Le Développement durable* », Thèmes & Débats, Bréal 2007, (France).
- ❑ **FLORY-CELINI C., (2008)**, « *Modélisation et positionnement de solutions bioclimatiques dans le bâtiment résidentiel existant*», Thèse pour l'obtention du grade de docteur à l'Université Lyon 1 Claude Bernard, (France).
- ❑ **GAYRAL L., (2005)**, « *Gestion de l'énergie au sein du patrimoine bâti des collectivités territoriales européennes dans le cadre de la libération des marchés : Etude économique de mécanismes financiers favorisant l'investissement dans l'efficacité énergétique.*», Thèse pour l'obtention du grade de docteur en sciences économiques à l'université Paris- Dauphine , (France).

- ❑ **Gingras I., (2004)** « *Des bâtiments écologiques pour la santé : l'avantage LEED* » –Bulletin d'information technique Bâtir en santé, N°11, 2004, (Canada)
- ❑ **GIRAUDET L.G., (2011)**, « *Les instruments économiques de maîtrise de l'énergie : une évaluation multidimensionnelle* », Thèse pour l'obtention du grade de docteur à l'Université Paris-Est, (France).
- ❑ **Groupe stratégique SuisseEnergie, (2007)**, « *Plate-forme de l'efficacité énergétique de SuisseEnergie - pour une politique énergétique durable* », (Suisse).
- ❑ **GUINIER D., (1992)**, « *Sécurité et qualité des systèmes d'information - approche systémique* » Edition : Paris – Masson (France).
- ❑ **HARRAR M., (2006)**, « *Des petits gestes pour de grandes économies* », La Lettre, Bulletin trimestriel de l'APRUE N° 9-Avril 2006, , (Algérie).
- ❑ **HETZEL J., KYVELOU S., SINOU M., IWAMURA K., (2007)**« *L'application du développement durable au cadre bâti dans l'espace méditerranéen : la démarche « SD-MED*», Collection droit public, (France)
- ❑ **IDAE, (2009)**, « *Modifier le comportement énergétique* », Guide BEHAVE créée par le Programme Energie Intelligente pour l'Europe 2003-2006 de la Commission Européenne, (France).
- ❑ **LACASSAGNE S., SCHILKEN P., (2003)**, « *Mesure des performances énergétiques des collectivités locales - Bonnes pratiques de villes européennes* » ADEME/Energie-Cités-janvier 2003, (France).
- ❑ **LAPONCHE B., (2005)** « *efficacité énergétique : moins d'énergie pour de meilleurs services*», cosmopolitiques N° 9 juin, 2005, (France)
- ❑ **LAVILLE E., (2011)**, « *Pour une consommation durable* », Centre d'analyse stratégique, Rapports et documents janvier 2011, (France).
- ❑ **MAES P., (2010)** « *Labels d'efficacité énergétique*», Editions Eyrolles, (France)
- ❑ **MARESCA B., DUJIN A., PICARD R., (2009)**, « *La consommation d'énergie dans l'habitat entre recherche de confort et impératif écologique*», Cahier de recherche N° 264, CREDOC, Décembre 2009, (France).
- ❑ **MEGNOUNIF A., (2006)**, « *Engineering Economie*», Cours photocopié pour post graduation, Faculté de Technologie, Université de Tlemcen, (Algérie).
- ❑ **OCDE, (2002)** « *Œuvrer ensemble pour un développement durable – L'expérience de l'OCDE*», Editions OCDE.
- ❑ **OCDE, (2002)** « *Vers une consommation durable des ménages? Tendances et politiques dans les pays d'OCDE*», Editions OCDE.
- ❑ **OCDE, (2003)** « *Pour des bâtiments écologiquement viables : enjeux et politiques*», Editions OCDE.
- ❑ **OCDE, (2007)** « *Politiques de l'environnement : quelles combinaisons d'instruments ?*», Editions OCDE.

- 
- ❑ **OSMAN, N. (2012)**, « *Tunisie : une politique nationale d'efficacité énergétique* » issu de « *L'efficacité énergétique à travers le monde, sur le chemin de la transition* » PASSERELLE N° 08/2012, (France).
  - ❑ **OUMEZIANE H., (2005)**, « *Approche systémique pour une ingénierie du bâtiment intégrée - Contribution à l'interopérabilité d'acteurs en conception avancée* », Thèse pour l'obtention du grade de docteur en Génie Industriel, Ecole Centrale de Paris, (France).
  - ❑ **PROFESSIONNEL, (2010)**, « *Prendre en compte le cycle de vie des bâtiments et de leurs composantes* », Guide pratique pour la construction et la rénovation durable de petits bâtiments IBGE -Juillet 2010, (Belgique).
  - ❑ **SCHENEIDER ELECTRIC, (2011)** « *Le livre blanc de l'efficacité énergétique* », (France).
  - ❑ **SEGUETTE M., (2004)**, « *L'essor de la consommation citoyenne traduit-il un retour des préoccupations d'ordre holiste dans la consommation* », Cahier de recherche N° 204, CREDOC, Octobre 2004, (France).
  - ❑ **SENIT C.A., (2008)**, « *L'efficacité énergétique dans le secteur résidentiel - une analyse des politiques des pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée*», Idées pour le débat N° 14/2008 / Changement climatique, IDDRI 2008, (France).
  - ❑ **SST, (2006)**, « *L'efficacité énergétique des bâtiments- contexte européen, politique allemande, initiatives françaises*», (Allemagne).
  - ❑ **TROCME M., (2009)**, « *Aide aux choix de conception de bâtiments économes en énergie* », Thèse pour l'obtention du grade de docteur à l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris, (France).
  - ❑ **Union des consommateurs, (2010)**, « *Pour l'efficacité énergétique (EE) : une cote énergétique des habitations* »- Rapport finale du projet de recherche présenté au Bureau de la consommation d'Industrie, (Canada).
  - ❑ **ZWINGMANN X., (2005)**, « *Modèle d'évaluation de la fiabilité et de la maintenabilité au stade de la conception*», Thèse pour l'obtention du grade de docteur à la Faculté des études supérieures de l'Université Laval, Québec, (Canada).

## WEBOGRAPHIE

---

- [http://pagesperso-orange.fr/nathalie.diaz/html/approche\\_systemique.htm](http://pagesperso-orange.fr/nathalie.diaz/html/approche_systemique.htm) , (22/06/2012).
- <http://WWW.aprue.org.dz>, (30/04/2011).
- <http://lkeria.com.over-blog.com/article-situation-du-parc-immobilier-de-l-algerie-69644910.html>, (25/02/2012).
- <http://www2.ademe.fr/servlet/doc?&id=33986&ref=16810>, (30/06/2012).
- <http://www.djazairss.com/fr/elwatan/161918>, (30/04/2011).
- <http://www.elmoudjahid.com/fr/actualites/22111>, (30/04/2011).
- <http://www.creg.gov.dz/>, (30/04/2011).
- <http://www.mem-algeria.org/francais/index.php?page=maitrise-de-l-energie>, (27/04/2012).
- [http://fr.wikipedia.org/wiki/Protocole\\_de\\_Kyoto](http://fr.wikipedia.org/wiki/Protocole_de_Kyoto), (07/01/2011).
- <http://www.volle.com/ouvrages/econtic/processus.htm>, (28/11/2012).
- <http://www.lesenr.fr/hqe/demarche-hqe/14-objectifs-et-demarche.html>, (20/01/2012).
- <http://demarchequalite.blog.rhonealpesjob.com/index.php/tag/HQE>, (21/12/2011).
- <http://www.questions-de-societe.org/energie/priorite-a-lefficacite-energetique>, (30/04/2011).