

# **Effacité Energétique dans des projets de restructuration urbaine**

*Réduire l'écart entre ambitions et pratiques à l'aide des recommandations et des retours d'expérience du projet ENPIRE*



**ENPIRE**

ENERGY IN URBAN PLANNING  
AND IN RESTRUCTURING AREAS

Erik Alsema  
Jens Fredrup  
Ana Crespo  
Nicolas Pouget  
Peder Vejsig Pedersen  
Vickie Aagesen  
Harry Hoiting  
Paul Paree

Decembre 2009

# **Efficacité Energétique dans des projets de restructuration urbaine**

*Réduire l'écart entre ambitions et pratiques à l'aide des recommandations et des retours d'expérience du projet ENPIRE*

Erik Alsema  
Jens Fredrup  
Ana Crespo  
Nicolas Pouget  
Peder Vejsig Pedersen  
Vickie Aagesen  
Harry Hoiting  
Paul Parea

Ce rapport a été réalisé dans le cadre du projet Européen ENPIRE avec une aide financière accordée dans le cadre du Programme Energie Intelligente pour l'Europe sous le numéro de contrat EIE 07/189/SI2.466706. Pour plus d'informations sur le projet, merci de consulter : [www.enpire.eu](http://www.enpire.eu)

L'entière responsabilité du contenu de ce document relève de l'auteur. Il ne reflète pas nécessairement l'opinion des Communautés Européennes. La Commission Européenne ne peut être tenue pour responsable de l'utilisation des informations contenues ci-après.

**Intelligent Energy**  **Europe**

Traduction par : Solving Efeso

## **Rapport final du Projet**

### **ENPIRE- Energy and Urban Planning in Restructuring Areas**

Plus d'informations sur le projet peuvent être trouvées sur :  
[www.enpire.eu](http://www.enpire.eu)

#### ***Partenaires:***

**W/E Consultants Building Durable,**  
Pays-Bas (coordinateur)

**Mestska Realitni Agentura Ltd.,** Havirov,  
République Tchèque

**Ville de Casale Monferrato,** Italie

**Kuben Byfornyelse A/S,** Copenhague, Danemark

**APEA – Agence de l’Energie de la Province d’Ávila,** Ávila, Espagne

**Municipalité de Breda,** Pays Bas

**Communauté d’Agglomération Chalon-Val-de-Bourgogne,** France

**SOFTECH Energia Tecnologia Ambiente s.r.l.,** Turin, Italie

**Cenergia Energy Consultants,** Copenhague, Danemark

**BESEL, S.A.**  
Madrid, Espagne

**Stichting WonenBregburg,**  
Tilburg, Pays-Bas

**SOLVING FRANCE,** Paris, France

**National University of Ireland,** Dublin, Ireland

**European Green Cities ApS,** Copenhague, Danemark

**Gerry Cahill Architects,** Dublin, Irlande

**MEPCO s. r. o.,** Prague, République Tchèque

**STÚ-K, a.s.** Prague, République Tchèque

Ce rapport a été réalisé dans le cadre du projet Européen ENPIRE avec une aide financière accordée dans le cadre du Programme Energie Intelligente pour l’Europe sous le numéro de contrat EIE 07/189/SI2.466706

Mise en page : Andreas Hammershøj,  
Kuben Management

# Tables des matières

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>5</b>
1.1	Contexte et objectifs du projet Européen ENPIRE	5
1.2	Résultats du projet ENPIRE	5
1.3	Projets locaux ENPIRE	6
1.4	Objectif et synthèse du rapport	6
1.5	Autres documents du projet ENPIRE	6
<b>2</b>	<b>Projets locaux</b>	<b>7</b>
2.1	Albertslund, Danemark	7
2.2	Avila, Espagne	7
2.3	Breda, Pays-Bas	7
2.4	Casale, Italie	8
2.5	Dublin, Irlande	8
2.6	Havirov, République Tchèque	8
2.7	Le Grand Chalon, France (annulé)	9
<b>3</b>	<b>Organiser la démarche de planification énergétique</b>	<b>10</b>
3.1	Résumé	10
3.2	Echanger sur les ambitions	12
3.3	Phase d'inventaire	15
3.4	Analyse des options énergétiques	16
3.5	Fixer les niveaux d'ambition et sélectionner les systèmes énergétiques	16
3.6	Mise en œuvre	17
<b>4</b>	<b>Outils pour fixer les ambitions et formaliser les engagements</b>	<b>18</b>
4.1	Introduction	18
4.2	Réglementation	18
4.3	Fixer les niveaux d'ambitions	20
4.4	Formaliser les engagements	22
4.5	Mesures pratiques pour la rénovation	24
4.6	EPL – Outil d'évaluation de projet intégré à un environnement existant	25
4.7	ASCOT – Outil d'évaluation des coûts additionnels induits par une rénovation performante	26
4.8	Financer les objectifs : l'exemple Danois	26
<b>5</b>	<b>Analyse des options énergétiques</b>	<b>28</b>
5.1	Introduction	28
5.2	Méthodes et outils pour construire la vision énergétique	28
5.3	Communication aux partenaires	31
5.4	Conclusions	31
<b>6</b>	<b>Mise en œuvre et suivi</b>	<b>32</b>
6.1	Mise en œuvre	32
6.2	Suivi et entretien	33
6.3	Conclusions	33
<b>7</b>	<b>Conclusions</b>	<b>34</b>

# 1 Introduction

## 1.1 Contexte et objectifs du projet Européen ENPIRE

Partout en Europe, les autorités locales sont engagées dans des projets pour améliorer la qualité de l'habitat et de l'environnement urbain. Cette situation implique le développement de nouvelles zones urbanisées mais également la requalification de zones urbaines *existantes*. La volonté d'améliorer la qualité des logements et les conditions sociales des zones visées représente bien souvent le premier objectif de ces opérations. Elles représentent également une excellente opportunité pour améliorer la performance énergétique des logements. La maîtrise des besoins énergétiques participera à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et permettra de stabiliser les coûts énergétiques pour les habitants. C'est pourquoi il est essentiel que la question de l'efficacité énergétique soit abordée dans les toutes premières phases du processus de planification urbaine. Les meilleurs compromis peuvent alors être envisagés en matière d'infrastructure, d'efficacité énergétique et de développement des énergies renouvelables.

Les autorités locales jouent un rôle spécifique et facilitent le développement et l'intégration des principes d'efficacité énergétique dans les projets de planification urbaine. Elles occupent souvent la meilleure place pour engager des mesures de réduction des émissions de CO<sub>2</sub>. Le projet ENPIRE a été lancé en janvier 2008 pour fournir une information adaptée et des exemples de bonnes pratiques aux acteurs de la planification urbaine et aux décideurs.

## 1.2 Résultats du projet ENPIRE

Des recommandations d'ordre général ainsi que des expériences pratiques de planification énergétique dans des projets de renouvellement urbain ont été produites dans le cadre du projet.

ENPIRE a permis de réaliser trois guides de recommandations portant sur :

- **Procédures** : comment organiser la stratégie énergétique et préparer un document d'objectif sur l'énergie pour atteindre de bons résultats,
- **Réglementation et ambitions** : quelles sont les exigences réglementaires attendues en matière de performance énergétique dans différents pays ? Dans quelle mesure des acteurs locaux peuvent-ils s'engager sur des niveaux plus contraignants ?
- **Affirmer les engagements** : de quelle façon s'assurer et formaliser l'engagement des parties prenantes sur l'atteinte de niveaux ambitieux de maîtrise de la demande d'énergie et de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> ?

## 1.3 Projets locaux ENPIRE

Le suivi de la mise en œuvre de projets locaux a permis de compléter la rédaction des guides de recommandations. En particulier, les études de planification urbaine et les documents d'objectif sur la maîtrise de la demande d'énergie réalisés pour les projets de :

- Albertslund, Danemark
- Ávila, Espagne
- Breda, Pays-Bas
- Casale, Italie
- Dublin, Irlande
- Havířov, République Tchèque

## 1.4 Objectif et synthèse du rapport

Des recommandations, bonnes pratiques et exemples issus du travail fourni dans le cadre du projet ENPIRE et destiné aux collectivités locales sont réunis dans ce document.

Le **chapitre 2** présente les 6 projets locaux ayant servi d'étude de cas. Ils sont localisés en République Tchèque, au Danemark, aux Pays-Bas, en Irlande, en Italie et en Espagne. Bien que la même Directive Européenne sur la performance énergétique des bâtiments serve de référence pour les réglementations nationales, tous les projets mettent en évidence une traduction régionalisée différenciée ainsi que des contextes très différents.

Le **chapitre 3** présente les recommandations d'ENPIRE pour la mise en œuvre d'une politique locale de planification urbaine énergétique en 5 étapes.

Le **chapitre 4** présente une vue générale de la réglementation en vigueur, des outils pratiques ainsi que des recommandations pour dégager des objectifs de performance énergétique et les formaliser. Le financement d'efforts additionnels nécessite la mise en œuvre de prêts à faible loyer dont un exemple de structure est présenté.

Le **chapitre 5** présente des méthodes et outils pour la réalisation d'étude de dimensionnement énergétique et de préféabilité technique. Ce type d'information est indispensable lorsque l'on souhaite fixer le niveau final d'ambitions déterminé avec l'aide de toutes les parties prenantes.

Le **chapitre 6** se concentre sur la mise en œuvre et l'évaluation pratique des résultats.

## 1.5 Autres documents du projet ENPIRE

Les résultats pratiques et les bonnes pratiques identifiées dans la mise en œuvre des projets locaux sont rassemblés dans le rapport (ndt : en Anglais), « *Evaluation Report of Local Projects* ».

Nos principales recommandations et bonnes pratiques sont décrits avec plus de détails dans 3 documents : Procédures, Définir les objectifs et Formaliser les engagements. Tous ces documents peuvent être téléchargés sur le site du projet ENPIRE [www.enpire.eu](http://www.enpire.eu) ou être obtenus en contactant le coordinateur du projet (W/E Consultants, email : [infor@w-e.nl](mailto:infor@w-e.nl)). Vous trouverez également sur le site des versions en langues étrangères de l'ensemble de ces documents.

## 2 Projets locaux

Les études de cas locales ont représenté une source indispensable d'information et de bonnes pratiques pour élaborer les recommandations du projet ENPIPRE. Chacun de ces projets a fait l'objet d'une étude énergétique qui peut être consultée sur le site internet du projet aux côtés d'autres documents.

Le contexte de chacun des projets est très différent. Il varie de zones urbanisées à rénover ou démolir (Albertslund, Breda, Havirov) à des terres agricoles avec des équipements associés (Avila) ou à une friche de l'industrie du ciment à démolir (Casale). Seul un projet implique la construction de bâtiments neufs en terrain vierge (Dublin).

Les maisons préfabriquées en bande des années 65-70 à Albertslund et les blocs d'appartements en maçonnerie des années 50 à Havirov doivent être réhabilités. Une partie des logements de Breda seront rénovés. L'autre sera détruite. Un projet initialement prévu sur le territoire du Grand Chalon en France a dû être abandonné en cours de démarche et n'a fourni que des informations partielles.

### 2.1 Albertslund, Danemark

Le bailleur social BO-VEST est chargé de conduire le plus important et le plus coûteux des programmes de rénovation sociale au Danemark avec près de 2 200 logements préfabriqués en béton des années 60 sur la commune d'Albertslund. Le programme prévoit une rénovation urbaine en profondeur à un coût estimé de 180 000 € par unité. Au total, près de 360 millions d'Euros seront investis dont 200 millions consacrés à la seule rénovation des logements sociaux.

Le partenariat entre le bailleur social, la municipalité et l'association des occupants est extrêmement important. Un conseil dédié assure la communication entre les parties prenantes et doit approuver toute les décisions.

### 2.2 Avila, Espagne

Le projet espagnol concerne un développement urbain dans la zone rurale de Sanchidrian dans la Province d'Avila. La zone été préalablement utilisée pour des activités agricoles. Le projet va transformer la zone agricole en zone urbanisée de plus de 200 logements, de bâtiments annexes ainsi qu'un parcours de golf. Il s'agit d'une conversion d'usage classique en Espagne et représente donc un intérêt pour d'autres projets du même type.

### 2.3 Breda, Pays-Bas

Le projet de rénovation urbaine du quartier du Heuvel à Breda concerne une zone résidentielle de 3 200 logements construits de 1945 à 1960. La zone concentre une grande diversité de formes urbaines et de fonctionnalités. La fourniture d'énergie est assurée par le réseau de gaz naturel et d'électricité. La démarche de restructuration (2005-2015) intègre la démolition de 650 logements, la rénovation de 650 autres et la construction de 950. Un nouveau centre commercial et une nouvelle école doivent être construits. Une ancienne église sera convertie en centre multifonction.

## 2.4 Casale, Italie

La région de Ronzone, Piémont, hébergeait une installation de fabrication de produits en fibrociment ainsi que d'autres activités de la cimenterie. La zone doit être restructurée pour d'autres usages.

Après démolition des installations abandonnées, un projet d'éco-village doit voir le jour. Il intégrera des technologies « vertes » telles que la conception bioclimatique, des modules solaires photovoltaïques, une centrale biomasse de production de chaleur à l'échelle du village et la réutilisation de matériaux pour les fondations. L'ensemble poursuit un objectif de performance environnementale de type « éco-quartier ». La fourniture d'énergie est essentiellement assurée aujourd'hui par le gaz naturel et l'électricité.

## 2.5 Dublin, Irlande

Le quartier de logements de Tyrrelstown est un nouveau projet à vocation sociale porté par l'Association Nationales des Coopératives de la Construction (NABCo), organisme autorisé par le Ministère du Logement.

Le projet prévoit la construction de 234 nouveaux logements familiaux intégrés sous forme de maisons et d'appartements dans des bâtiments de 2-3 étages ainsi que 3 équipements communautaires : une crèche, un centre communautaire, une agence immobilière et un parc public. Le site est localisé au Nord Ouest de Dublin.

Le Plan de Développement du Conté de Fingal 2005-2011 définit les orientations de développement du Conté sur une période de 6 ans. Le Plan prévoit de développer et d'améliorer dans une approche de développement durable le capital environnemental, social, économique et culturel du Conté. Il prévoit également des exigences techniques sur les modes constructifs pour un développement de bâtiments performants.

Les logements seront chauffés individuellement par des chaudières à condensation haute performance fonctionnant au gaz et une partie des besoins en eau chaude sanitaire sera issu du solaire thermique.

## 2.6 Havirov, République Tchèque

Les bâtiments du projet local sont la propriété de la ville d'Havirov et sont gérés par son bailleur social la MRA. Les bâtiments sont en maçonnerie des années 50. Leur performance thermique actuelle est mauvaise de même que leur état général.

Sur le plan économique, 85% des appartements gérés par la MRA sont à loyers fixes (avec charges) qui ne permettent pas de lever les fonds nécessaires à leur rénovation. Sur la période 2007-2010, leur taux sera progressivement relevé de 0,73 à 1,60 €/m<sup>2</sup>.

Le site est protégé sur le plan architectural pour le style « Sorela » (ndt : *Social Realism*) qui lui est appliqué. La contrainte majeure vient de la nécessité absolue de respecter l'apparence externe des bâtiments après rénovation. Cette préservation concerne les fresques, couleurs et décorations diverses. Il s'agit ici d'apporter une meilleure isolation sans dégrader l'aspect extérieur des bâtiments. Ce projet est conduit en collaboration avec le service de protection du patrimoine.

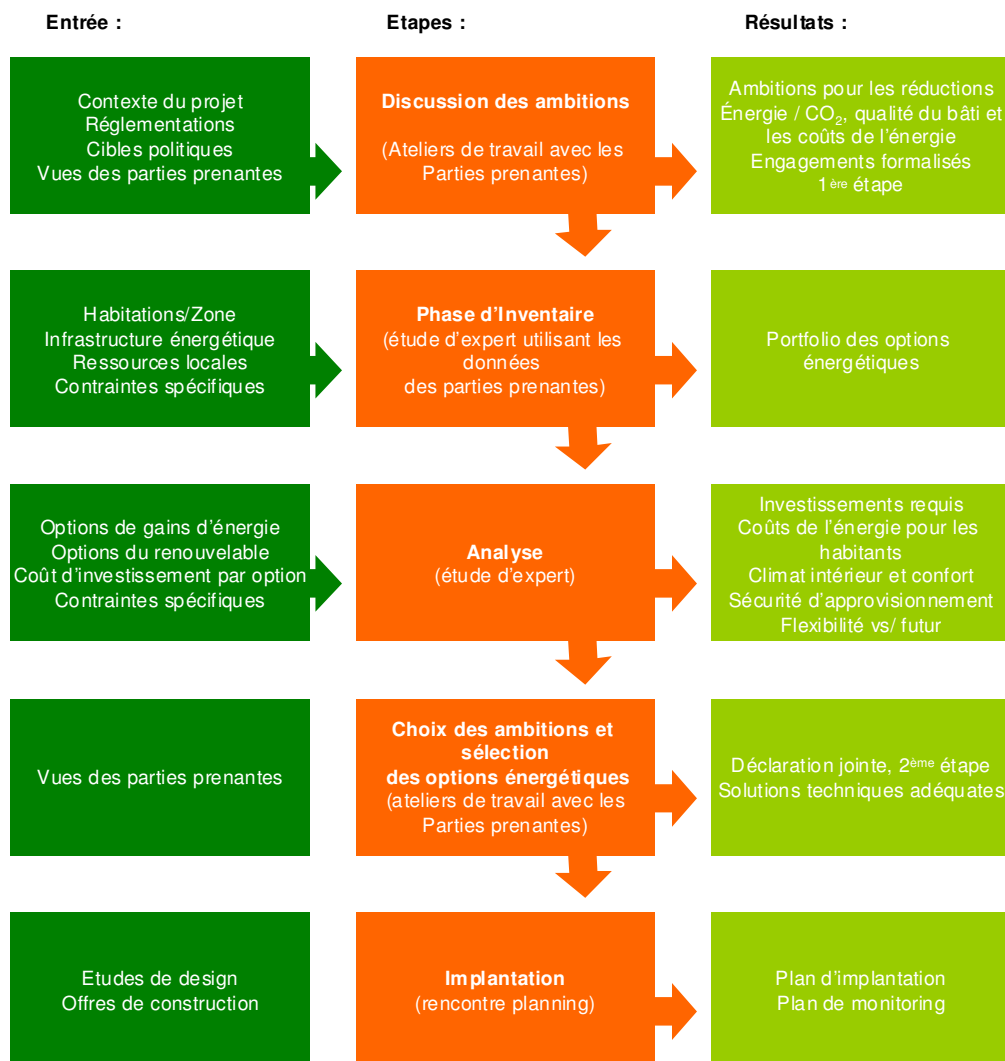
## **2.7 Le Grand Chalon, France (annulé)**

Le projet du « Près-St-Jean » prévoit la démolition et rénovation de 5 immeubles de 492 logements sociaux et la construction de 170 nouveaux logements sociaux ainsi que de 290 logements privés. En plus de l'opération de rénovation urbaine, 3 nouveaux bâtiments sont prévus. Malheureusement, ce projet a été suspendu début 2009 suite aux nouvelles orientations politiques adoptées après changement de l'équipe locale. C'est pourquoi aucune étude énergétique approfondie n'a pu être menée et seules des préconisations partielles ont pu être dégagées dans le cadre du projet ENPIRE.

# 3 Organiser la démarche de planification énergétique

## 3.1 Résumé

La préparation d'un plan de gestion de l'énergie intégré à un programme de planification urbaine suppose la mise en œuvre d'un processus complexe mobilisant de nombreux acteurs et concernant de nombreux sujets. Cette démarche demande des compétences et des savoir-faire spécifiques ainsi que de bonnes interactions entre les acteurs impliqués dans la démarche et les décideurs. Ce chapitre donne une description générale du processus de prise de décision tel que nous recommandons sa mise en place suite au projet ENPIRE. L'objectif de ce document est d'apporter une aide aux collectivités locales et leurs partenaires pour qu'ils sachent quand et comment définir et mettre en œuvre une stratégie locale de l'énergie. Il précise quels sont les rôles de chacun, la répartition des interventions, la méthode pour définir les priorités et conduire le dispositif à une mise en œuvre réussie. Les principales étapes de mise en œuvre sont représentées dans le graphique ci-dessous.



Les étapes désignées dans le schéma ne seront peut pas toutes à mobiliser dans la mise en œuvre de votre projet. De même, certaines étapes seront à approfondir selon que votre projet porte sur de la requalification ou de la construction. Le schéma présente une vue générale de la façon avec laquelle les projets locaux ont été abordés dans le cadre du projet ENPIRE. La démarche suit les étapes suivantes :

**Echanger sur les ambitions :** au cours de cette première étape il s'agit d'échanger avec l'ensemble des parties prenantes sur le niveau d'ambitions à retenir pour le projet. Les sujets débattus peuvent être plus large que la maîtrise de la demande d'énergie et/ou les émissions de CO<sub>2</sub>. Ainsi, la performance générale des bâtiments doit être abordée au regard de son état, des ambitions en matière de climat intérieur, de niveaux de confort attendus, de la charge énergétique finale pour les occupants. Les attentes en termes de consommation d'énergie et de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> seront analysées au regard des exigences réglementaires nationales et locales, des objectifs locaux de lutte contre le changement climatique et du contexte général du projet (type de bâtiments, zone d'intervention, futurs utilisateurs). Un premier accord sur les niveaux génériques de performance poursuivis devrait être formalisé entre les parties prenantes : collectivité, investisseurs et futurs utilisateurs. L'analyse du potentiel de réduction des consommations d'énergie ou d'émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) ainsi que des investissements nécessaires pour atteindre ces objectifs pourra conduire à une révision des niveaux initiaux d'ambition encours de processus de décision. Les approches pouvant être utilisées au cours de cette étape sont détaillées au chapitre 4.

**Phase d'inventaire :** toutes les informations nécessaires à la caractérisation du projet sont rassemblées au cours de cette phase. Les informations réunies concernent les sources d'énergie d'origine renouvelables présentes sur le territoire, les prévisions d'évolution de la demande d'énergie sur la base de l'étude des niveaux de consommation actuels, l'état des réseaux de distribution de l'énergie, les caractéristiques techniques des bâtiments, les niveaux de confort attendus, les exigences de régulation des conditions intérieures ainsi que divers aspects sociaux et contextuels. Les projets de développement programmés dans les environs seront également analysés compte tenu de leur capacité à influencer le recours au partage des infrastructures de transport ou de production d'énergie (i.e. volume de production de déchets valorisables par incinération, accroissement prévu de la demande de chaleur ou des besoins de rafraîchissement). Pour cet inventaire, la contribution active des parties prenantes sera nécessaire pour obtenir et valoriser des informations fiables. Les résultats obtenus permettent de caractériser un éventail des systèmes énergétiques envisageables, disponibles ou à développer pour le projet.

**Analyse :** cette étape permet de rentrer plus en détail dans les conclusions de la phase d'inventaire par une première analyse des consommations d'énergie et des émissions de GES induites par les systèmes énergétiques proposés. L'analyse tient également compte des besoins d'investissements identifiés ainsi que des charges énergétiques induites pour les occupants. De même, l'analyse porte sur des sujets tels que la sécurité de l'approvisionnement énergétique des systèmes proposés ou leur flexibilité face à des évolutions majeures dans les capacités d'accès aux énergies primaires fossiles. La procédure d'analyse et la phase d'inventaire sont abordées en détail au chapitre 5.

**Définir les niveaux d'ambitions et choisir les systèmes énergétiques :** l'analyse détaillée des résultats permet de requalifier les niveaux d'ambition initiaux. Cette deuxième lecture permet de confirmer certains engagements ou d'en modifier, à la

hausse ou à la baisse, le niveau d'exigence initial. L'atteinte d'un consensus sur les décisions formulées à ce stade est cruciale pour la réussite du projet et le maintien des niveaux d'ambition. Ainsi, l'idéal est d'aboutir à l'identification du dispositif le plus adapté permettant d'atteindre, à un coût acceptable, les ambitions de performance énergétique fixées aux étapes précédentes. Des réponses pourront également être apportées à ce stade aux points de blocage identifiés aux étapes précédentes.

**Mise en œuvre :** la phase de mise en œuvre représente l'étape la plus importante de la démarche mais également la plus exigeante. En effet elle implique l'intervention d'autres acteurs aux intérêts différents et possède sa propre dynamique. Des mesures peuvent être prises pour maintenir le niveau d'ambitions à son état initial au cours de cette phase et pour s'assurer de l'atteinte des objectifs lors de la réalisation. La phase de mise en œuvre est étudiée au chapitre 6.

Nous allons à présent passer en revue la procédure d'organisation ainsi que le rôle des parties prenantes impliquées. Les chapitres 4 à 6 détaillent certains aspects cruciaux de la démarche globale.

### 3.2 Echanger sur les ambitions

Les collectivités locales doivent se positionner sur l'évolution de leurs plans de développement urbain et la façon dont ils vont intégrer les enjeux énergétiques et climatiques. Pour atteindre une intégration optimale de ces enjeux un consensus doit être atteint sur les objectifs de maîtrise de la demande d'énergie et de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> ainsi que des procédures à mettre en œuvre pour consulter l'ensemble des parties prenantes.

Les objectifs de maîtrise de la demande d'énergie et de réduction des émissions doivent être définis en cohérence avec ou de préférence être plus exigeants que les réglementations nationales, locales ou que les stratégies de lutte contre le changement climatique (PCET notamment). Les niveaux d'exigences doivent également tenir compte des orientations générales des démarches de planification urbaine (PLU, SCoT ...) et intégrer d'autres enjeux tels que la sécurité de l'approvisionnement énergétique ou des enjeux économiques locaux.

Les motifs pour s'engager dans une démarche de planification plus avancée seront fonctions de la volonté des parties prenantes, des autorités locales, des conditions réglementaires d'intervention, des besoins de requalification, de construction, en équipements publics, des projets d'aménagements voisins ... Il est important de cerner ces motifs avec précision avant d'engager la réflexion sur le projet et d'en tirer le meilleur parti.

Les principaux acteurs engagés dans la démarche sont :

**Les collectivités locales :** l'autorité locale chargée d'administrer le projet devra arbitrer entre une contribution significative aux objectifs nationaux de réduction des émissions et une utilisation à bon escient de l'espace disponible. Son rôle sera de contribuer à l'atteinte des objectifs nationaux de maîtrise de la demande d'énergie et des impacts environnementaux en général. Les collectivités doivent veiller à la maîtrise du poids des charges énergétiques, des émissions de GES, à une amélioration globale du tissu social ainsi que de la qualité de vie locale. Elles jouent un rôle déterminant dans la conduite de

la procédure. Différents échelons de compétences territoriales peuvent être mobilisés dans un effort collectif pour atteindre les objectifs fixés.

**Les bailleurs sociaux :** il s'agit d'acteurs dont l'objectif premier est de produire du logement social à bas coût pour répondre aux besoins des territoires. La réduction des coûts de construction, d'entretien-maintenance, la maîtrise des charges ainsi que l'amélioration des conditions locatives représentent les intérêts majeurs de ces acteurs. En tant qu'investisseur majeur dans les opérations intégrant du logement social, le poids des bailleurs pèsera lourdement dans les discussions et la définition des objectifs de performance.

**Développeurs et promoteurs :** le but majoritaire de ces acteurs est d'optimiser la performance économique de leur investissement et de valoriser leur image sur le marché. Ils sont par ailleurs bien souvent chargés de la mise en œuvre du projet. Une meilleure performance énergétique des logements produits permet également d'augmenter la valeur ajoutée des biens. Parce qu'ils vont influencer la structuration de l'investissement, les développeurs de projets doivent être impliqués dans la démarche de détermination des exigences. Les constructeurs de leur côté n'ont pas nécessairement à être impliqués dans les premières étapes de définition sachant qu'ils traitent des aspects techniques de la construction. Ils jouent généralement un rôle plus important lorsque les bâtiments sont des propriétés privées et peuvent alors apporter une assistance dans l'aide aux choix. Pour l'ensemble de ces acteurs, l'utilisation de labels de performance énergétique peut permettre de valoriser leur démarche sur le marché ;

#### **Breda, Pays-Bas.**

La municipalité de Breda stimule l'émergence de mesures d'efficacité énergétique dans les opérations de requalification ou de construction en veillant à la qualité de l'ensemble du projet. Les habitants ont joué un rôle essentiel dans la détermination des objectifs de performance. Un des enjeux majeurs résidait dans la maîtrise des charges locatives calculées sur le montant du loyer et des charges énergétiques. Dans le cas de projets ambitieux sur la maîtrise de la demande d'énergie il est important de veiller à une répartition équilibrée, voire réduite, du coût de construction entre locataires et propriétaires. L'impact positif et favorable à tous vient de la réduction du poids de charges énergétiques. A Breda, la garantie d'une maîtrise du coût de la construction a représenté un levier important pour amener les futurs occupants à s'engager sur des objectifs plus ambitieux de réduction des émissions de GES. Les occupants ont joué un rôle important dans la formulation de l'accord fixant les objectifs de performance du projet. Ils n'ont en revanche pas participé aux études énergétiques ou au choix des systèmes à mettre en place.

Les autres parties prenantes impliquées aux différentes phases sont :

**Les propriétaires ou locataires :** ils ne jouent pas toujours un rôle direct dans la démarche, en particulier dans le cas des projets neufs. Il est toutefois indispensable de communiquer sur le projet et, chaque fois que possible, d'associer les futurs utilisateurs à l'élaboration du programme. Les sujets sur lesquels les futurs utilisateurs doivent pouvoir s'exprimer concernent la qualité intrinsèque des logements, les niveaux de confort visés ainsi que le niveau attendu des charges énergétiques.

**Les Agences Locales de l'Énergie :** ces acteurs sont généralement en contact avec les collectivités locales pour promouvoir les opérations d'utilisation rationnelle de l'énergie. Elles peuvent jouer un rôle majeur dans la mobilisation des parties prenantes, la circulation de l'information et dans le choix des options retenues.

#### **Casale, Italie**

La municipalité, avec l'assistance du Conseil de Développement du Bâtiment de la Province d'Alessandria, a joué un rôle majeur dans la recherche des meilleurs partenaires à associer au projet. Les habitants ont été associés à plusieurs rencontres dès le début du projet. Il s'agissait d'abord de leur demander comment il percevait leur future zone de résidence puis de leur montrer les premières esquisses en y intégrant une forte dimension environnementale.

**Les fournisseurs d'énergie :** qu'il s'agisse d'électricité, de gaz, de chaleur ou de froid, les fournisseurs sont des partenaires indispensables à associer à la détermination des orientations de la stratégie de planification énergétique. Leur avis permet notamment d'évaluer la capacité des infrastructures à supporter les besoins de consommation identifiés, d'intégrer d'éventuelles productions locales et de programmer les besoins d'investissement et de développement nécessaires.

Pour atteindre les objectifs initiaux il est important d'obtenir l'engagement de toutes les parties prenantes. Les collectivités doivent donc organiser des rencontres planifiées avec les occupants, les habitants, les fournisseurs d'énergie, les constructeurs et les promoteurs, les équipes de conception ... Ce niveau d'engagement permet d'entraîner l'ensemble des acteurs dans une dynamique vertueuse. L'ensemble des participants doit pouvoir aboutir à la formalisation d'un engagement sur les objectifs de consommation d'énergie et d'émissions de GES qu'ils souhaitent atteindre grâce au projet en cohérence avec les exigences réglementaires et d'autres critères (voir au chapitre 4). Un engagement fort sur ces ambitions est important pour clarifier les objectifs visés mais également pour déterminer les modalités de coopération entre les acteurs et commencer à répartir les responsabilités.

#### **Havirov, République Tchèque**

Les bâtiments des années 50 du district de SORELA dans la commune d'Havirov présentent des enjeux patrimoniaux importants. Ils sont constitués de murs en briques de 45 cm d'épaisseur sans système d'isolation particulier. La consommation moyenne d'énergie pour le chauffage est de 0,64 GJ.m<sup>2</sup>.an. Les bâtiments présentent des inconvénients thermiques majeurs : ouvrants brisés ou mal ajustés, mauvais éclairage des parties communes et les occupants se plaignent d'inconfort thermique. Les immeubles sont ventilés naturellement, y compris les cuisines et sanitaires. Les bâtiments sont classés au Patrimoine pour leur style caractéristique de l'architecture de la période communiste et leur aspect extérieur ne peut être modifié. Il s'agit de l'enjeu majeur à surmonter dans le cadre de la requalification.

### 3.3 Phase d'inventaire

Au cours de la phase d'inventaire, il est nécessaire de réunir des informations sur l'état technique du bâtiment ou, d'une manière plus générale, sur le contexte de la zone d'intervention. Au regard de la situation existante, la collectivité peut dessiner une stratégie énergétique et estimer l'évolution de la demande à moyen terme en tenant compte des orientations réglementaires en vigueur. Une bonne façon d'évaluer le niveau de prise en compte des enjeux énergétiques et climatiques par la collectivité sur le projet est d'organiser des réunions publiques avec des représentants du monde associatif, des habitants, les bailleurs sociaux et les professionnels du bâtiment sur la zone. Ces réunions permettent aux acteurs d'exprimer leurs attentes et points de vue mais sont également l'occasion de créer une dynamique locale porteuse.

Le cadre dans lequel la démarche s'inscrit portera sur :

- Le contexte du projet, ses performances intrinsèques attendues, le niveau d'isolation souhaité, le type de système énergétique mobilisé, une description des sources et des infrastructures de fourniture d'énergie avoisinantes,
- Le niveau actuel de consommation d'énergie (si concerné) et l'étiquette de performance correspondantes calculée avec les outils réglementaires en vigueur.

Cet inventaire sera utile pour appréhender les usages de l'énergie dans la zone d'intervention et aider à la prise de décision. Des mesures de maîtrise de la demande d'énergie devront commencer à apparaître au cours de l'inventaire.

La description des usages locaux de l'énergie dépendra du type de projet à mettre en œuvre (neuf ou réhabilitation).

Dans le cas du neuf, il faudra porter une attention particulière aux sources actuelles d'énergie, à l'organisation des réseaux de distribution, au climat local, à l'évolution de la demande locale ainsi qu'à toute autre spécificité locale.

Dans l'existant, les principales préoccupations concerneront les caractéristiques locales du climat, les sources locales d'énergie, l'état des réseaux de fourniture, le niveau d'équipements publics de proximité. Bien entendu, l'inventaire tiendra compte des caractéristiques structurelles des bâtiments existants, des sujets sociaux de fonds ainsi que de tout autre facteur influent.

Toujours dans le cadre d'un projet de réhabilitation, le meilleur moyen de détecter les gisements d'économie d'énergie réside dans la réalisation d'un diagnostic énergétique par un bureau d'étude spécialisé. L'audit précisera le profil de consommation actuel et déterminera quelles sont les options les plus adaptées, les plus efficaces et les économiquement viables.

Des contraintes spécifiques dont tenir compte lors de l'élaboration du programme d'intervention peuvent être identifiées à ce stade. C'est le cas d'exigences spécifiques sur le plan architectural (respect de l'intégrité de l'enveloppe par exemple) ou encore de niveaux de confort à respecter.

L'inventaire de la situation existante permet d'arbitrer dans les priorités et de se concentrer sur les options les plus prometteuses. Il fournit les éléments nécessaires aux étapes suivantes de caractérisation des ambitions.

### **3.4 Analyse des options énergétiques**

Les parties prenantes associées doivent se positionner sur les systèmes énergétiques qu'ils vont porter en fonction du contexte d'intervention : état des réseaux énergétiques et objectifs de performance fixés pour le projet.

Les mesures d'efficacité énergétique seront appréciées en fonction des caractéristiques du projet : location, propriété, logement social, neuf, ancien ...

La plupart des mesures d'efficacité énergétique ne demandent pas, ou peu, d'investissement. Une partie de ces choix peuvent être intégrés dès les premières étapes de planification à partir du moment où elles ont été identifiées et priorisées. Pour obtenir les meilleurs résultats, les principaux critères de hiérarchisation sont :

- Les motivations politiques et environnementales : réduction des consommations d'énergie, de la dépendance aux énergies fossiles, des impacts sur l'environnement ....
- La réalisation d'économies financières : réduction des factures énergétiques par la mise en œuvre de mesure d'efficacité, en lien avec les ressources financières disponibles,
- Les conditions de logement : accroître le confort et la sécurité, les apports naturels ...
- La valorisation du le marché immobilier : accroître la valeur intrinsèque des logements, leur image commerciale ou celle des parties prenantes, par la mise en œuvre de solutions techniques innovantes.

Pour atteindre les résultats escomptés il est essentiel de formaliser et de détailler les modalités de mise en œuvre du projet. Il s'agit de définir une première répartition des responsabilités et de définir les modalités d'organisation des interventions. Les autorités locales peuvent se positionner en qualité de pilote mais l'ensemble des parties prenantes doit contribuer activement à l'atteinte des résultats.

### **3.5 Fixer les niveaux d'ambition et sélectionner les systèmes énergétiques**

L'étape d'analyse permet d'obtenir un consensus sur le niveau d'ambitions finales souhaitées pour le projet. Les objectifs initiaux auront certainement été révisés à ce stade au regard des études de dimensionnement des économies d'énergie attendues ainsi que de l'évaluation des niveaux d'investissement nécessaires. Il est alors essentiel de s'accorder sur des niveaux de performance réalistes et de sécuriser l'implication de l'ensemble des parties prenantes.

Par ailleurs, si la phase d'analyse a permis de mettre en évidence les meilleures options énergétiques, le choix final est à réaliser. L'obtention du consensus permet de déterminer quelle est l'option retenue. Ce choix peut également être laissé à l'architecte ou aux équipes de construction sur la base d'une formulation précise du niveau d'ambition fixé.

### 3.6 Mise en œuvre

La phase de mise en œuvre implique de nombreux acteurs, souvent externes aux premières étapes, qui représentent autant de difficultés potentielles à surmonter pour maintenir les niveaux initiaux d'ambition. C'est pourquoi une communication claire ainsi qu'une planification soignée des interventions sont importants. Cette approche permet de conserver la maîtrise du processus de mise en œuvre et de détecter au plus tôt de possibles dysfonctionnements.

Les principales actions à conduire pendant la phase de mise en œuvre sont :

- La prise de décision et les arbitrages
- La conduite du programme de mise en œuvre
- La vérification de l'atteinte des objectifs fixés, au cours du chantier et après livraison
- La conception d'un programme d'entretien-maintenance destiné à préserver les performances énergétiques des bâtiments sur leur cycle de vie.

#### **Albertslund, Danemark.**

La partie principale du programme urbain concerne des maisons d'un étage avec jardin privatif destinées à accueillir une famille. Des maisons à deux étages occupent 25% de la zone. Jusqu'à présent, le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire étaient assurés par un réseau de chaleur circulant sous les logements. Cet espace manquait d'isolation pour prévenir le transfert d'humidité aux logements. Pour corriger ce problème, les conduits vont être déplacés devant les logements et le vide sanitaire sera comblé avec du gravier isolant.

De plus, une étude qualitative a révélé que les toitures devront être remplacées pour cause de mauvaise étanchéité et présence de champignons. De mauvaises conditions de ventilation ont également été relevées. Ce problème est prioritaire aux yeux du bailleur social en charge de la zone. La municipalité et le bailleur BO-VEST ont manifesté leur intérêt pour optimiser le chantier de réhabilitation. Ils souhaitent améliorer la performance énergétique de l'ensemble, la qualité de l'air intérieur à partir d'un système optimisé de fourniture d'énergie.

## 4 Outils pour fixer les ambitions et formaliser les engagements

### 4.1 Introduction

La réalisation d'opérations efficaces implique que l'ensemble des parties prenantes (bailleurs sociaux, développeurs, collectivités locales, propriétaires ...) détermine des objectifs de performance énergétique et de réduction des émissions de GES. Il est probable que les ambitions initiales des participants soient différentes et spécifiques. La formalisation d'un engagement représente un élément important pour rendre visible et partager les ambitions fixées pour le projet.

Le projet ENPIRE a clairement mis en évidence que les niveaux élevés de performances attendus sur les projets locaux ne permettraient pas de suivre un processus classique de suivi d'opération. Le risque de ne pas atteindre les objectifs était d'autant plus important en cas d'absence d'engagement formel.

De plus, le développement des projets locaux d'ENPIRE a nécessité des efforts d'investissement additionnels. La formalisation d'engagements préalables a donc permis de limiter les risques de perte en ligne pour atteindre des niveaux élevés de performance. Il nous faut à ce stade rappeler que beaucoup de projets actuels parviennent difficilement à des niveaux de performance acceptables malgré des objectifs ambitieux. Il semble essentiel de formaliser un engagement solide non seulement sur les objectifs à atteindre mais également sur la façon de procéder et de communiquer autour du projet.

### 4.2 Réglementation

La Directive Performance Énergétique des Bâtiments a permis de rendre les réglementations du bâtiment plus cohérentes dans les pays membres. Bien que de nombreux pays aient déjà transposé la Directive ou soient sur le point de le faire, force est de constater que les disparités sont encore nombreuses entre les différentes réglementations. Plusieurs paramètres ont été plus ou moins intégrés dans les réglementations nationales (calculs des superficies nettes ou brutes, ...). De même, la nature et l'efficacité des sources d'approvisionnement énergétique varient fortement d'un pays à l'autre. Combinés à l'impact des conditions climatiques, il devient difficile de comparer l'action des différents pays européens entre eux.

#### **Danemark**

La réglementation applicable sur les bâtiments fixe des plages de performance pour les bâtiments neufs. Un niveau maximum de consommation énergétique est fixé dans le code de la construction. Trois classes de performance permettent de catégoriser les bâtiments par rapport à ce niveau maximum autorisé. Les classes sont 2, 1 et 0 et correspondent respectivement à 75%, 50% et 25% du maximum. En 2010, le standard évoluera pour être calé sur le niveau 2 avant de passer au niveau 1 en 2015 pour atteindre le niveau 0 en 2020. Les projets de réhabilitation ne sont concernés que par des exigences concernant les matériaux utilisés. Les rénovations importantes doivent toutefois répondre

à des niveaux de performance énergétique déterminés (niveau maximum autorisé pour le neuf).

Les règlements d'urbanismes intègrent un instrument permettant aux collectivités de relever à l'échelon local le niveau des exigences de performance attendues pour tout type de bâtiment.

### **Pays-Bas**

Le code de la construction intègre des niveaux de performance différenciés pour les bâtiments neufs ou existants. Les nouvelles constructions doivent atteindre un Coefficient de Performance Energétique (CPE) théorique déterminé pour obtenir le permis de construire. Le CPE est une note relative calculée sur la consommation d'énergie primaire théorique du bâtiment comparée à un référentiel. La mise en œuvre de la procédure CPE laisse toute liberté au constructeur de choisir les systèmes et équipements lui permettant d'atteindre le niveau de consommation visé. La consommation d'énergie des bâtiments résidentiels en 200ç est de l'ordre de 70-75 kWh.m<sup>2</sup>.an (hors éclairage). L'objectif général est de faire décroître ce ratio sur la période 2011, 2015 et enfin 2020 où les nouveaux bâtiments résidentiels devront être passifs.

### **République Tchèque**

La réglementation dans le secteur du bâtiment prévoit que, depuis janvier 2009, un certificat de performance énergétique soit émis pour les bâtiments suivants : neufs, rénovations de plus de 1 000 m<sup>2</sup>, opération concernant plus de 25% de l'enveloppe, changement de système énergétique) et les bâtiments publics de plus de 1 000 m<sup>2</sup>. Toutes les constructions neuves ou rénovées mises sur le marché sont également concernées.

### **Italie**

Le code de la construction fixe des exigences de performance sur la période 2006, 2008, 2010 pour tous les nouveaux bâtiments. Le type et le niveau d'exigence requis pour le chauffage varie selon l'utilisation faite du bâtiment (résidentiel ou non résidentiel). Une preuve de l'atteinte des niveaux de performance visés doit être apportée après réalisation des travaux. La responsabilité de l'atteinte des objectifs porte sur le Maître d'Ouvrage. Le contrôle de la bonne application des exigences réglementaires est réalisé par la collectivité qui accueille le projet. Pour les bâtiments publics, la réglementation impose l'utilisation de système de production solaire d'eau chaude sanitaire.

### **Espagne**

La transposition de la DPEB a engendré la formalisation du Plan Espagnol d'Economie et d'Efficacité Energétique, du Plan de Développement des Energies Renouvelables, du Code Technique du Bâtiment, des Certificats de Performance Energétique, des modifications de la réglementation sur les Equipements de production thermiques dans les bâtiments ainsi qu'une actualisation des règles d'isolation.

Le Code Technique du Bâtiment intègre de nombreuses demandes techniques qui doivent déboucher sur une amélioration de la performance globale du secteur. L'essentiel des efforts porteront sur une amélioration des conditions d'isolation et une obligation de recourir à la production d'énergie d'origine solaire.

## **Irlande**

Le Gouvernement Irlandais s'est engagé à réduire de 20% la demande globale d'énergie à l'horizon 2020, notamment au travers la mise en œuvre de mesures d'efficacité énergétique dans tous les secteurs d'activité. On estime par ailleurs que l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments résidentiels permettra de contribuer à raison de 53% à l'objectif national de réduction de 20% des émissions de GES à l'horizon 2020. Les exigences minimum requises par la réglementation nationale pour les nouveaux bâtiments sont les suivantes :

2005 Niveau de référence pour le secteur du bâtiment

2008 Amélioration de 40% par rapport à 2005

2010 Amélioration de 60% par rapport à 2005

2019 Bâtiments passifs conformes à la DPEB

Le niveau de consommation 2008 pour les bâtiments neufs est de 75 kWh.m<sup>2</sup>.an .

## **France**

Comme pour les autres pays membres, la réglementation en vigueur est calée sur les exigences de la DPEB transposées notamment dans la Réglementation Thermique des bâtiments. La RT est applicable aux projets résidentiels et non-résidentiels. Son objectif global est de réduire de 15% la consommation d'énergie des bâtiments neufs dès 2010 avec un objectif de -40% pour 2020 en cohérence avec les objectifs du Plan Climat National. Pour atteindre ces objectifs, la RT promeut l'utilisation des énergies renouvelables, de matériaux à forte inertie thermique et la conception bioclimatique. La RT classe également sur 4 niveaux les bâtiments produits ou rénovés en fonction de leur performance énergétique. Les catégories tiennent compte du climat local et de la nature des sources d'approvisionnement énergétique utilisées.

### **4.3 Fixer les niveaux d'ambitions**

La détermination d'objectifs supérieurs à ceux de la DPEB sur des projets neufs ou de réhabilitation représente un enjeu pertinent et rationnel à long terme. En effet, en relevant les niveaux d'exigences on participe à réduire les consommations d'énergie mais également à l'amélioration de la performance globale du bâtiment à long terme. Au moment de fixer les niveaux d'ambition, il est essentiel de réaliser une étude réaliste sur les marges de manœuvre mobilisables sur le projet. Cette approche est réalisée sur la base de la réglementation nationale, d'une analyse comparée de l'investissement additionnel nécessaire mis en perspective par rapport à la valeur ajoutée du bâtiment à terme.

Pour déterminer les niveaux minimum et s'inspirer de bonnes pratiques, deux approches sont possibles :

- Se concentrer sur les performances individuelles des différents éléments constitutifs du bâtiment
- Se concentrer sur la performance individuelle des logements en intégrant l'efficacité des systèmes énergétiques à l'ensemble. C'est l'approche aujourd'hui privilégiée au Danemark, aux Pays-Bas ou en Autriche par exemple.

Le niveau d'ambition retenu sera fonction de l'effort estimé à fournir, des connaissances sur le sujet, des compétences et de l'ingénierie financière mises à disposition de l'équipe projet. La faisabilité technique et financière représente un élément déterminant et des aides ne sont pas toujours disponibles. Le niveau de performance est généralement calé sur les exigences réglementaires concernant les bâtiments neufs. Les exigences formulées dans le cadre des projets locaux ENPIRE ont été plus ambitieuses de l'ordre de 30% à 40%.

#### **Financement et ambitions, exemples de Albertslund, DK, et Breda, NL.**

La municipalité de Breda a passé un accord avec les occupants spécifiant que les coûts de construction seraient maintenus. De cette façon, les investissements ont pu être financés par un niveau de loyers plus élevés partiellement compensé par les économies réalisées sur des charges énergétiques plus faibles.

Pour Albertslund, la collectivité, en coopération avec le bailleur social, a contribué à fixer les niveaux d'ambitions. Pour partager un niveau de discours commun, les discussions ont eu lieu autour des notions de classe énergétique 1 et 2. L'utilisation de définition de référence a permis à l'ensemble des parties prenantes de partager une vision commune du projet.

La définition des ambitions demande de se plonger dans la réglementation en vigueur pour identifier les leviers les plus à même de générer des économies d'énergie, de réduire les émissions de GES, d'améliorer la production à partir de sources renouvelables.

L'intégration de niveaux de performance plus élevés ou la mise en œuvre de bonnes pratiques demande également de s'intéresser à l'évolution du marché des techniques disponibles. L'évolution des standards d'efficacité énergétique doit être un indicateur mobilisé pour permettre de se positionner. L'expérience de la région de Salzbourg en Autriche montre comment le recours à une technique simple sur le plan énergétique, mais impactant le montage du financement des projets de bâtiments, a eu une influence majeure sur l'amélioration de la performance globale notamment pour les projets de bâtiments neufs.

#### **Influencer le marché, exemple de Salzbourg, Autriche.**

En 1993, un dispositif énergétique simple affectant le montage financier des projets de bâtiments a été mis en œuvre à Salzbourg. Depuis cette période, la consommation moyenne de chauffage est passée de 63 W/m<sup>2</sup> à 25 W/m<sup>2</sup> alors que le coefficient de déperdition chutait de 65% avec une valeur U comprise entre 43 et 28 W/m<sup>2</sup>. Le taux d'utilisation du solaire thermique pour la production d'eau chaude sanitaire a également progressé sur la même période pour passer à 60%. Le chauffage à partir de biomasse atteint par ailleurs un taux de pénétration de 72%.

En comparaison, au Danemark, l'utilisation de l'énergie solaire pour la production d'eau chaude sanitaire est inférieure à 1% dans les nouveaux bâtiments, plaçant l'expérience Autrichienne comme exemplaire.

L'organisation du système énergétique montre une répartition entre des solutions techniques spécifiques et un objectif de performance générale des bâtiments. L'intérêt majeur de l'approche réside dans le fait que les travaux de construction ou de rénovation ne coûtent pas plus cher aux collectivités. Les moyens de financements existants ont été adaptés pour répondre aux exigences de performance attendues. Ainsi les constructeurs ou bailleurs sociaux se voient offerts des conditions financières avantageuses sous

réserve qu'ils améliorent la performance énergétique de leurs projets. Le choix de solutions standards dégrade l'intérêt des possibilités de financement des projets.

#### 4.4 Formaliser les engagements

Formuler des objectifs ambitieux pour un projet est une chose. Faire en sorte qu'ils soient effectivement atteints en est une autre et ce n'est pas toujours la plus facile. C'est pourquoi il est essentiel de formaliser au maximum les objectifs souhaités par les partenaires. La formalisation peut également ouvrir la voie à l'organisation des relations entre les partenaires, la communication associée au projet ainsi que le montage financier prévu. La formalisation des engagements doit être guidée par l'atteinte des objectifs et le déploiement des moyens à mettre en œuvre pour les atteindre.

Si les réglementations Européennes et nationales sont sensées contribuer au renforcement des exigences portants sur les projets neufs ou existants, nous ne pouvons que constater que leur impact reste limité. Le manque de contrôles dans leur application, ainsi que le manque de financements ou de compétences rendent difficile l'atteinte des objectifs de performance énergétique des projets urbains. Ce risque est accru par l'absence d'objectifs formalisés et partagés entre tous les intervenants sur un projet.

La formalisation des engagements peut être réalisée entre la collectivité, les propriétaires ou les développeurs sur la base des exigences techniques identifiées à l'issue de la phase d'analyse. L'engagement partagé pourra être utilisé comme document de référence pour tous les intervenants avec l'objectif de maintenir le niveau d'ambition dans toutes les phases de mise en œuvre du projet : de sa conception à sa construction. La formalisation des engagements peut prendre plusieurs formes : d'un document spécifique à une intégration complète dans les documents de contractualisation.

La formalisation des engagements peut suivre les étapes décrites ci-dessous. Cette approche doit être adaptée au processus spécifique de votre projet.

Les étapes importantes à suivre sont :

- L'expression partagée par les parties prenantes au projet sur les niveaux d'ambition souhaités pour le projet
- La formalisation de l'engagement des parties prenantes de tout mettre en œuvre pour atteindre ces objectifs.

Un premier atelier d'échange avec l'ensemble des principaux intervenants en amont du projet peut permettre d'aboutir à une ébauche de formalisation.

La première partie de la procédure proposée dans le cadre du projet ENPIRE (chapitre 3) illustre comment parvenir à ce premier niveau d'engagement. Cette étape de formalisation permettra ensuite d'engager et d'alimenter la réalisation des étapes suivantes : phase d'inventaire, analyse et formulation d'un document d'objectif, détermination des niveaux d'ambition et sélection des options énergétiques.

La dernière étape permet notamment de présenter les résultats des études énergétiques aux partenaires du projet au cours d'un second atelier par exemple.

Le deuxième atelier doit notamment permettre d'aboutir à la formalisation d'un engagement partagé par les parties prenantes qui :

- Partagent une vision commune des niveaux d'ambition à atteindre sur le projet,

- Acceptent de mettre en œuvre les moyens nécessaires pour atteindre ces objectifs, de la conception à la construction,
- Mettent en place un dispositif de suivi et d'évaluation de la performance du projet lors de sa mise en œuvre et après livraison.

### **Contenu d'un engagement partagé**

L'engagement partagé est formalisé entre la collectivité, le propriétaire ou le développeur sur la base des spécifications techniques retenues pour atteindre les niveaux d'ambition fixés dans le document d'objectifs ou de vision. L'engagement formalisé sert de référence à l'ensemble des partenaires de façon à maintenir le niveau de performance initialement prévu pour le projet et ce au cours de toutes les phases de mise en œuvre. La formalisation des engagements peut prendre plusieurs formes : d'un document dédié à une intégration complète dans les documents contractuels.

La formalisation des engagements peut se révéler utile pour amener les élus ; les propriétaires, promoteurs, futurs utilisateurs, les équipes de conceptions et de réalisation à préciser leurs ambitions au démarrage du projet. Par ailleurs la formalisation d'une vision partagée des engagements dès le démarrage du projet limite sa vulnérabilité au risque d'aléas politique. La formalisation des engagements survit aux changements d'équipes et sert de document de référence au développement du projet. L'ensemble des parties prenantes doit positionner ses interventions pour faire en sorte d'atteindre les objectifs fixés.

### **Formaliser les engagements**

La formalisation des engagements peut revêtir plusieurs aspects : d'un simple document précisant les objectifs partagés par les partenaires à une intégration complète dans les documents contractuels. Le format final sera fonction :

- Des niveaux d'exigences locaux concernant la performance des bâtiments neufs ou existants
- De la zone d'intervention : planification urbaine, projet de construction ou de rénovation
- Des caractéristiques intrinsèques du projet : configuration, structure, etc...

Voici une liste de formats possible pour structurer les engagements :

#### **L'engagement volontaire partagé (charte)**

C'est la forme la plus simple d'engagement : un document libre, non opposable, qui formalise les objectifs et les niveaux d'engagements souhaités sur le projet.

(Voir sur le site internet les exemples d'engagement volontaires fournis par l'Espagne et les Pays-Bas dans le cadre du projet ENPIRE)

#### **Marchés publics**

Les collectivités ont la possibilité d'intégrer dans les cahiers des charges de consultation ou les concours des éléments permettant d'afficher des ambitions en matière de performance énergétique. Ils anticipent ainsi l'intégration de ces enjeux aux phases de conception et de construction.

#### **Négociation (dialogue compétitif)**

Si prévue dans les consultations, une procédure de négociation peut être engagée avec les répondants pour les emmener à présenter leur meilleure proposition permettant d'atteindre les ambitions fixées pour le projet. Cette étape est déterminante dans la procédure et la collectivité devrait pourvoir se faire assister d'experts urbanistes, spécialistes de la construction durable, de l'énergie et du changement climatique. Le dialogue compétitif est systématiquement utilisé dans la mise en œuvre de Partenariats Publics Privés.

### **Contrats de performance énergétique**

La Directive 2006/32/CE sur les Services Energétiques du 5 avril 2006 rend possible la signature d'un contrat entre les clients et les fournisseurs d'énergie pour engager des mesures d'efficacité énergétiques sur la base de résultats évaluables et de garanties à long terme. Lorsqu'ils sont correctement mis en œuvre ils génèrent des économies garanties. Malgré les difficultés, administratives et financières, d'engager de telles démarches, les opérations mises en œuvre en Europe depuis le milieu des années 90 se sont révélées efficaces.

### **Partenariats Publics Privés**

Les PPP représentent une nouvelle opportunité pour financer, construire et gérer des bâtiments publics ou des infrastructures. Dans un PPP, la collectivité négocie, moyennant une phase de dialogue compétitif, un contrat unique avec une entité privée qui porte le financement, la conception, la construction et la gestion, pour au moins 30 ans, d'un équipement. La collectivité paye l'investissement et la gestion sous la forme de charges annuelles après réalisation des équipements. Au terme du contrat, la collectivité est propriétaire de l'équipement. Les PPP sont représentatifs de l'intégration de services dans les activités de construction.

Les premiers retours d'expérience sur la mise en œuvre de PPP en Europe ont montré des pratiques diversifiées parmi les pays membres. Plusieurs équipements ont toutefois été financés à l'aide de ce dispositif et concernent des projets de bâtiments performants ou de réhabilitation.

La formalisation des engagements s'est faite sur la base du volontariat pour l'ensemble des projets locaux d'ENPIRE.

On notera par ailleurs que les chances de mise en œuvre des objectifs de performance énergétique sont augmentées lorsque les partenaires élargissent leur champ d'analyse à d'autres dimensions. La prise en compte de la valeur immobilière, des niveaux de confort, des impacts environnementaux, des enjeux sociaux, de l'évolution des coûts de l'énergie ou encore de l'image donnée sur le marché peuvent aider à formaliser des objectifs de performance.

## **4.5 Mesures pratiques pour la rénovation**

Un des enjeux majeurs dans les projets de rénovation est d'améliorer la performance des structures existantes. Il s'agit d'une caractéristique commune à l'ensemble des projets engagés sur ENPIRE : aucune réglementation nationale ne prévoit de dispositif innovant dans la façon de traiter les bâtiments existants. Ce manque de cadre d'intervention rend l'atteinte d'objectifs ambitieux plus difficile.

## **Solutions utiles pour des rénovations « basse consommation »**

- Utilisation de vitrages à très faible coefficient de déperdition (vitrage et châssis)
- Utilisation d'isolants de façade préfabriqués
- Utilisation de systèmes de récupération d'énergie intégrés à bas coût, faible nuisance sonore et installation rapide
- Utilisation des standards passifs comme références aux opérations de rénovation
- Utilisation maximale des apports de lumières naturelles et réduction des besoins d'éclairage artificiel
- Utilisation de systèmes de chauffage et de production d'ECS solaires combinés à des pompes à chaleur
- Utilisation de systèmes photovoltaïques intégrés permettant de l'autoconsommation (par exemple pour la ventilation dans des bâtiments publics ou de bureaux)
- Utilisation de systèmes solaires réinjectant de la chaleur directement dans les réseaux de chaleur urbains
- Développement de systèmes partagés de gestion de l'énergie
- Utilisation de réseaux de chaleurs intelligents basse température
- Mobilisation de dispositifs de financement innovants pour des opérations de rénovation à grande échelle.

## **4.6 EPL – Outil d'évaluation de projet intégré à un environnement existant**

Aux Pays-Bas, les collectivités porteuses de projets de renouvellement urbain intégrant des bâtiments neufs ou existants ont la possibilité d'utiliser un outil appelé EPL (Energy Performance of a location) ou Performance Energétique d'un Emplacement pour déterminer les niveaux d'ambitions atteignables.

L'outil permet de simuler des économies d'énergie et des réductions d'émissions de GES à l'échelle de projets comprenant plusieurs bâtiments. L'EPL est utilisé conjointement avec le Coefficient de Performance Energétique (EPC) de référence pour des bâtiments isolés. Si une valeur déterminée d'EPC est nécessaire pour obtenir le permis de construire, l'EPL est une démarche volontaire.

L'EPL est un indicateur relatif des émissions de GES induites par les consommations d'énergie des bâtiments en situation. Il est obtenu en divisant les émissions de CO<sub>2</sub> du projet par rapport à un coefficient d'émissions de référence pour la zone. L'EPL intègre les consommations d'énergie nécessaires pour le chauffage, le rafraîchissement, la production d'ECS, l'éclairage, la ventilation, les besoins domestiques ainsi que les consommations d'eau et d'énergie nécessaires à la gestion des parties communes et des espaces publics.

L'EPL donne une note de 0 à 10 qui suppose une fourniture d'énergie aux émissions neutres à l'échelle de la zone. Pour les nouvelles implantations en cohérence avec le niveau de référence actuelle aux Pays-Bas (2009), l'EPL donnera une note moyenne de 6,6. De meilleures notes peuvent être obtenues en réduisant la consommation d'énergie

locale ou en ayant recours aux énergies renouvelables. La méthode implique des restrictions quant aux possibilités de compensation des émissions de CO2 induites. Ainsi, lorsque des installations de production d'énergie à partir de sources renouvelables sont prévues, elles doivent être réalisées dans le périmètre du projet. Les émissions ne peuvent pas être compensées ailleurs. La méthode simule une situation d'autoconsommation de l'énergie produite localement. L'EPL a été conçu pour simuler la mise en œuvre de projets de bâtiments performants et le développement d'énergies renouvelables en local. Les collectivités peuvent ainsi traduire leurs ambitions de réduction d'émissions en notes EPL. La municipalité de Breda demande ainsi un EPL de 7,2 pour les nouveaux bâtiments et les projets de restructuration, qui se traduit par une réduction de 15% des émissions de CO2 par rapport aux exigences standard actuelles.

L'utilisation des notes EPL permet ainsi d'évaluer la performance des projets : de leur conception à leur réalisation.

Des campagnes de suivi des performances EPL sont en place depuis 1998. Le dernier recensement des scores EPL (2006) montre que les zones utilisant l'indicateur sont plus performantes que celles n'ayant pas utilisé la méthode.

#### **4.7 ASCOT – Outil d'évaluation des coûts additionnels induits par une rénovation performante**

L'objectif de l'outil ASCOT est de permettre à l'utilisateur d'évaluer, et donc d'optimiser, les coûts induits par une opération de réhabilitation performante. L'outil est conçu pour intégrer l'ensemble des investissements et des coûts induits par l'utilisation du bâtiment sur toute sa durée de vie ; les économies générées par les investissements additionnels au regard des enjeux de développement durable (eau, énergie, déchets) ; les impacts environnementaux évités grâce aux économies d'énergie ; les coûts sociaux et environnementaux évités.

Le modèle ASCOT permet de comparer les performances attendues par rapport à une opération de rénovation standard. La comparaison tient compte des économies induites par l'utilisation courante du bâtiment ainsi que des coûts induits par le remplacement de certains éléments. L'outil est destiné à être utilisé dans les premières phases de conception pour des projets neufs ou de réhabilitation.

L'outil ASCOT intègre un calcul des consommations énergétiques induites par les besoins de chauffage. Le calcul est utilisable dans plusieurs conditions climatiques en Europe et pour différentes typologies de bâtiments. L'outil utilise les normes internationales de calculs énergétiques (ISO/DIS 13790).

L'outil peut être téléchargé sur le site du projet ENPIRE.

#### **4.8 Financer les objectifs : l'exemple Danois**

De façon à atteindre les objectifs fixés il est important de s'assurer du financement des solutions techniques retenues. Au Danemark, une solution favorable a pu être mise en œuvre grâce aux prêts accordés par les compagnies de services énergétiques. Ce levier est le fruit d'une coopération entre les fournisseurs d'énergie, obligés de réduire les consommations, et les sociétés de services énergétiques locales.

Le principe consiste à mettre à disposition des prêts à faible taux d'intérêt garanti par la collectivité locale, c'est le cas des dispositifs mis en place au Danemark pour les projets de chauffage urbain.

Les principaux résultats permettent d'éviter le recours aux moyens classiques de financement, à des taux de 7,5% ou 8%, pour développer des mesures d'efficacité énergétique ou des systèmes solaires mais plutôt d'obtenir des prêts à 3% ou 4% (sur 20 ans). Ce dispositif permet de financer des opérations de réhabilitation de classe 1, soit 50% plus efficaces que les exigences réglementaires applicables sur le neuf.

# 5 Analyse des options énergétiques

## 5.1 Introduction

Après que les ambitions aient été fixées par les parties prenantes arrive la phase du choix des options énergétiques à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs : construire l'étude de vision énergétique. Dans ce chapitre nous détaillons, sur la base d'exemples tirés du projet ENPIRE, la façon dont l'étude peut être conduite, communiquée aux parties prenantes.

## 5.2 Méthodes et outils pour construire la vision énergétique

La construction de la vision énergétique peut s'organiser sur la base des étapes suivantes :

- Réaliser un inventaire des mesures à mettre en œuvre pour réduire les consommations d'énergie (demande) et/ou la fourniture à partir de sources d'énergies renouvelables (offre)
- Analyse de l'éventail des possibilités et sélection des options les plus prometteuses et réalisables pour le projet
- Combinaison des meilleures options : sélection des meilleures options, côté offre et côté demande, pour une réponse sur mesure adaptée au projet
- Evaluation des combinaisons retenues au regard des possibilités d'investissement, des économies attendues, confort intérieur et coûts de l'énergie pour les occupants
- Recommandations sur les meilleures options à retenir pour la mise en œuvre.

Les deux premières étapes sont déjà décrites dans le cadre du processus général du projet ENPIRE au chapitre 3. S'agissant du point de départ de l'analyse énergétique nous les détaillerons un peu plus ici. En revanche, les étapes 3 à 5 sont intégrées à la phase d'Analyse du projet ENPIRE.

### Phase d'Inventaire (1)

L'inventaire général des mesures d'efficacité énergétique peut être réparti en deux catégories en fonction de l'état des logements et de l'avancement de la réalisation du projet. Ces catégories concernent :

- Niveau 1 : les coefficients de forme urbaine qui caractérisent le projet, par exemple le lien entre les surfaces utiles et le coefficient de forme
- Niveau 2 : la configuration du projet : la distribution et orientation des logements et des espaces à l'intérieur des logements devrait permettre de réduire au maximum la demande d'énergie et favoriser les apports naturels (lumière, ventilation)
- Niveau 3 : solutions mutualisée à l'échelle du quartier, ce niveau concerne l'étude des solutions devenant intéressante à une échelle plus large que le projet et impliquant une mutualisation des moyens. C'est par exemple le cas de solutions de

chauffage urbain (géothermie, cogénération, production de froid ...). Si certaines de ces solutions ne peuvent se révéler intéressantes que pour des projets neufs il est toujours envisageable d'étudier la possibilité d'améliorer la performance de systèmes existants, voir d'en changer au profit de plus efficaces. Ce type de décisions suppose de tenir compte de la structure locale des réseaux ainsi que de la possibilité de mobiliser des sources renouvelables. Par exemple, l'utilisation d'un réseau de gaz naturel n'est peut être pas adaptée au transport de biogaz alors qu'un réseau de chaleur peut transporter des calories produites à partir de tout type de moyen de production.

- Niveau 4 : Composants du bâtiment, ce niveau concerne l'ensemble des moyens techniques mobilisés pour assurer l'isolation de l'enveloppe, le choix des matériaux et des systèmes énergétiques.

Cette phase d'inventaire permet d'établir un portefeuille d'options énergétiques plus ou moins réalisables dans le cadre du projet.

### **Phase d'évaluation (2)**

L'évaluation des options dégagées peut s'organiser comme suit :

#### **A. Options côté demande et offre :**

- Est-ce techniquement réalisable ?
- Evaluation des économies potentielles au regard des capacités de production ?
- Y'a-t-il conflit avec des intérêts architecturaux ou réglementaires ?
- Cela impacte-t-il les niveaux de confort intérieur ?
- Quels sont les besoins d'entretien ?
- Y'a-t-il un seuil minimal de mise en œuvre (projet, quartier) ?
- Quels sont les risques techniques et financiers ?

#### **B. Eléments additionnels côté offre :**

- Disponibilité de la ressource (vitesse du vent, biomasse ...)
- Vulnérabilité à des changements dans l'environnement du projet (ombres portées par un nouveau bâtiment)
- Flexibilité au regard des évolutions de la demande d'énergie ou des infrastructures de fourniture
- Demande de permis spécifiques

Les étapes d'évaluation peuvent être analysées dans le cadre d'une approche qualitative basée sur l'étude de cas réels. Une étude approfondie des besoins d'investissement et des coûts d'utilisation de chacune des mesures n'est pas nécessaire à ce stade. Toutefois, les options chères et ne produisant que peu d'économies peuvent déjà être exclues à ce stade.

### **Formalisation de la meilleure combinaison (3)**

Le résultat de la phase d'évaluation consiste en une sélection des options les plus prometteuses sur le plan des économies d'énergies et des réductions d'émissions. Cette sélection peut contenir un nombre significatif de solutions techniques. Les actions côté demande auront une influence sur la performance économique de certaines des options

côté offre. Par exemple, une meilleure isolation des logements pourra rendre les investissements sur du réseau de chaleur moins attractifs. Une bonne façon de réaliser l'étude détaillée des différentes options peut être de le regrouper ou chaque groupement présente un panel de solutions (côté offre et demande) techniquement réalisables. De cette façon, chaque groupement peut être analysé comme un tout.

### **Breda, Pays-Bas**

Sur le projet de Breda, le profil de référence ainsi que les 8 alternatives suivantes ont été analysées en détail (voir la version en Anglais de la brochure pour le détail des calculs) :

- Référence : bonne isolation thermique, ventilation naturelle efficace, chauffage au sol basse température, chaudière à condensation pour l'ECS et le chauffage, énergie gaz
- Variante 1 : référence + meilleure isolation, ventilation naturelle renforcée et production solaire d'ECS
- Variante 2a : meilleure isolation, meilleure ventilation naturelle, pompes à chaleur individuelle par résidence pour le chauffage, l'ECS et le rafraîchissement
- Variante 2b : variante 2a en remplaçant les PAC individuelles par de la géothermie collective + un réseau de chaleur/rafraîchissement
- Variantes 3a et 3b : comme 2a et 2b avec une ventilation mécanique contrôlée en fonction de la teneur en CO2 des logements et récupération de chaleur sur les eaux de douches
- Variante 4 : meilleure isolation, ventilation mécanique contrôlée en fonction de la teneur en CO2 des logements, solaire thermique collectif pour le chauffage et la production d'ECS, réseau de chaleur

### **Evaluation détaillée coûts/performance (4)**

Chaque groupe fait l'objet d'une analyse financière détaillée par rapport au scénario de référence, mets en évidence les économies et les réductions d'émissions de GES potentielles. Les critères suivants devront au minimum être analysés :

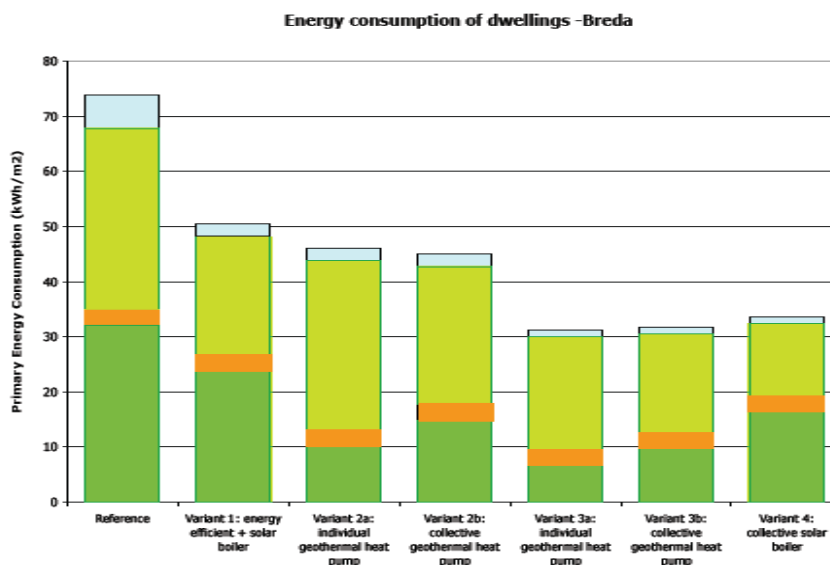
- Montant de l'investissement
- Coûts annuels de maintenance
- Coûts annuels pour les occupants
- Consommation primaire d'énergies fossiles
- Emissions de CO2 induites par les consommations d'énergie.

D'autres indicateurs peuvent être utilisés tels que le taux d'investissement par tonne de CO2 évitée ou le taux de retour sur investissement.

### **Recommandations (5)**

Les résultats de l'étude énergétique seront très utiles lors des phases de négociation avec les partenaires et pourront être présentés lors d'un atelier.

■ space heating ■ auxiliary energy (electr.) ■ hot tap water □ ventilation



### 5.3 Communication aux partenaires

La rédaction d'une étude énergétique complète sera très utile lors des échanges avec les partenaires sur la détermination des objectifs de performance à établir. C'est pourquoi il est important qu'une telle étude intègre des éléments d'analyse qui soient pertinents pour les partenaires réunis en dehors du propriétaire ou du développeur. Par exemple, les éléments concernant les coûts induits ou le confort intérieur ou encore sont des éléments déterminants pour les futurs usagers.

C'est pourquoi il est nécessaire d'informer l'ensemble des parties prenantes sur les raisons ayant conduit à des choix aux cours des différentes étapes du projet : choix du périmètre, détail des options étudiées ...

Lors de la présentation des résultats, des messages spécifiques doivent être adressés à chacune des parties en présence. Il peut être judicieux de laisser le choix final de la meilleure option aux partenaires. Dans ce cas, seul le niveau de consommation finale peut être utilisé et les concepteurs libres d'utiliser la solution technique de leur choix pour atteindre l'objectif. La manière de procéder sera fonction du contexte et des possibles conflits d'intérêts des partenaires.

### 5.4 Conclusions

La formalisation d'une étude énergétique est indispensable pour se forger une vision claire sur les solutions énergétiques envisageables, leur potentiel d'économie, leur coût et leur mise en perspective au regard des infrastructures énergétiques existantes ou à venir. Il est également indispensable d'apporter des réponses ciblées aux intérêts des parties prenantes au projet pour que chacun puisse se positionner par rapport aux enjeux généraux du projet et sur ce qu'il est raisonnablement possible de mettre en œuvre. Seul ce niveau d'information permet d'aboutir à une décision collective pour fixer les niveaux de performance à atteindre et les meilleurs moyens pour y parvenir.

# 6 Mise en œuvre et suivi

## 6.1 Mise en œuvre

Lors de la phase de mise en œuvre, les solutions techniques dimensionnées sur le papier vont être déployées sur le projet de construction ou de rénovation. De nombreux obstacles peuvent surgir à ce stade : techniques, financiers, organisationnels, modifications ou même annulations des solutions envisagées. C'est pourquoi il est important que les nouveaux intervenants soient associés au respect des objectifs même si le conducteur de projet est une personne différente des premières phases. Il s'agit là d'un risque sérieux de réduction des ambitions initiales. Pour limiter ce risque, les actions suivantes peuvent être conduites :

### **Communication et transfert de connaissances :**

- Documentation adaptée, communication des objectifs initiaux et des principales mesures d'efficacité énergétiques adoptées transmis au coordinateur du projet
- Engagement des nouveaux acteurs à soutenir les ambitions définies dans les premières phases
- La réalisation des niveaux de performance souhaités doit devenir une priorité des élus (actuels ou futurs) chargés du suivi des dossiers
- Informer tous les acteurs intégrant la démarche en cours de route
- Informer les futurs acheteurs/occupants en particulier si une solution inhabituelle d'approvisionnement énergétique est mise en œuvre
- Faire connaître les succès (même partiels) par tous les moyens : publicité, fête ...

### **Organisation des interventions :**

- Préparer soigneusement la planification des interventions en fixant des objectifs intermédiaires pour permettre à la démarche de rester sur les rails
- Intégrer le projet énergétique dans le projet global et l'inscrire à l'ordre du jour des réunions de travail
- Préparer des mises à jour régulières des études énergétiques surtout en cas de retard dans le projet : une étude énergétique obsolète se révélera inutile

### **Faciliter la mise en œuvre :**

- Etre attentif aux besoins de financement soulevés par la mise en œuvre de procédures de suivi, évaluation et de conseil
- Faciliter l'information concernant les orientations énergétiques
- Choisir des architectes et constructeurs expérimentés sur ces sujets
- Suivre et rendre compte des résultats obtenus permet de maintenir la dynamique et le morale de l'équipe projet
- Engager contractuellement les sous traitants permet de répartir les responsabilités

- Fixer un niveau minimum de performance à atteindre par les fournisseurs d'équipements (bonus/malus)

**Persévérer :**

- L'identification régulière des possibles difficultés est essentielle
- Etre vigilant à ce que les évaluations de performance énergétique soient régulièrement intégrées aux documents stratégiques : plan de zonage, cahier des charges ...
- Prévoir une évaluation à terme de la performance de l'opération
- Prévoir des solutions alternatives si les options retenues s'avéraient impossibles à mettre en œuvre (cf. les études énergétiques)

## 6.2 Suivi et entretien

Le suivi et l'évaluation des résultats est essentiel pour garder la démarche sur les rails mais également pour témoigner de l'atteinte des objectifs poursuivis. C'est pourquoi il est indispensable de prévoir :

- Le type de données à utiliser pour attester de l'atteinte des objectifs ?
- Comment établir qu'il y'a bien économie d'énergie et réduction des émissions de CO2 ? La véracité du profil de référence utilisé dans l'étude énergétique revêt ici toute son importance.
- Quelle est la durée de l'évaluation après réalisation ? Dans les premières années, les équipements techniques retenus peuvent montrer des signes de dysfonctionnement en particulier pour des installations complexes. Le suivi permettra notamment de détecter les problèmes ou les dérives et permettre ainsi d'éviter de longue période de mauvais fonctionnement.
- Enfin, les programmes de maintenance des installations sont souvent négligés et contribuent de manière significative au maintien des performances souhaitées.

## 6.3 Conclusions

La phase de mise en œuvre est une étape cruciale au cours de laquelle une perte de vision des objectifs initiaux peut être constatée face à l'émergence de problèmes pratiques. Une feuille de route claire, une bonne communication aux parties prenantes et un panel de solutions alternatives peuvent éviter de dégrader le niveau d'ambitions initiales.

Le suivi des résultats obtenus est un bon moyen d'attester des progrès réalisés et d'éviter des surconsommations inutiles induites par de possibles dysfonctionnements techniques. De contrats de performance des installations et de maintenance des équipements participeront au maintien des performances prévues.

## 7 Conclusions

L'atteinte d'objectifs de performance énergétique ambitieux dans un projet de construction/réhabilitation débute par la mise en évidence de ce thème parmi les nombreuses préoccupations abordées dans une démarche de planification urbaine. Ce document nous a permis de décrire les étapes clés au cours desquelles la démarche de planification énergétique peut être vulnérable et les moyens à mettre en œuvre pour la maintenir aux rangs des priorités. Ces recommandations sont tirées de 6 projets locaux menés dans des pays européens. Les enseignements clés que nous retirons de ce projet sont :

- Le rôle majeur des collectivités locales dans la définition d'une vision stratégique de la gestion territoriale de l'énergie
- L'importance d'associer un nombre importants de partenaires aux discussions initiales portant sur la définition des objectifs de performance souhaités. Ces discussions peuvent porter sur des sujets plus larges que les économies d'énergie ou la réduction des émissions de CO2 et s'étendre aux coûts de l'énergie pour les habitants ou encore aux notions de confort ou d'amélioration technique des bâtiments ... Dans cette logique, un ensemble d'intérêts convergents peuvent être identifiés pour caractériser les besoins d'amélioration de la performance des bâtiments ou les exigences à appliquer aux nouvelles constructions.
- L'obtention d'un large consensus entre les parties prenantes sur les objectifs à atteindre est indispensable pour assurer la réussite du projet.
- Des études techniques doivent être menées pour appuyer et faciliter la prise de décision, même si les partenaires sont les seuls à déterminer le niveau d'ambition qu'ils souhaitent atteindre.
- Les études énergétiques doivent intégrer la zone d'implantation du projet et non le seul bâtiment objet de l'opération.
- Les solutions techniques retenues devront de préférence être flexibles pour intégrer les évolutions futures de la structure des réseaux d'approvisionnement énergétiques, l'évolution de la demande ou des prix de l'énergie.
- Les réglementations qui régulent les charges fixes peuvent représenter une limite sérieuse à la faisabilité économique des investissements destinés à économiser de l'énergie. La prise en compte du coût global (charges fixes + fluides) et l'engagement des propriétaires sur une maîtrise de l'évolution de ce coût peut aider à lever cette difficulté.
- Une bonne communication entre les acteurs, une feuille de route claire et de la persévérance sont les ingrédients essentiels pour s'assurer que les niveaux d'ambitions initiales soient respectés jusqu'à la mise en œuvre du projet.