

Intégrer les énergies renouvelables



Choisir, intégrer et exploiter
les systèmes utilisant les énergies
renouvelables

- Maîtriser les besoins
- Améliorer l'efficacité énergétique
- Évaluer la pertinence du recours aux énergies renouvelables



048178

ECL 117

BÂTIR LE DÉVELOPPEMENT DURABLE

048178
③



Intégrer les énergies renouvelables

Choisir, intégrer et exploiter les systèmes
utilisant les énergies renouvelables



048178

Alain Filloux

Franck Dastot

Illustrateur

CSTB
le futur en construction

Sommaire

La réglementation et les mesures incitatives.. 5

1. Le contexte législatif et réglementaire ... 5
 - 1.1 La Directive européenne DPEB..... 5
 - 1.2 La loi POPE..... 5
 - 1.3 Le décret n° 2007-363 6
 - 1.4 La réglementation thermique – RT 2005.... 8
 - 1.5 La réglementation thermique dans l'existant..... 8
 - 1.6 Les labels énergétiques réglementaires 9
 - 1.7 Les certificats d'économie d'énergie 9
2. Le Grenelle de l'environnement 10
 - 2.1 La loi Grenelle 1 10
 - 2.2 La loi Grenelle 2 11
3. Les règles d'urbanisme 12
 - 3.1 Les SCOT (schémas de cohérence territoriale)..... 12
 - 3.2 Les PLU (plans locaux d'urbanisme) 12
 - 3.3 Les cartes communales 13
 - 3.4 Le permis de construire..... 13
 - 3.5 Le cas des capteurs solaires thermiques . 14
 - 3.6 Le cas des panneaux photovoltaïques ... 14
 - 3.7 Le cas des éoliennes 15

Les systèmes énergétiques 21

1. Introduction 21
2. Les systèmes énergétiques 21
 - 2.1 Systèmes solaires thermiques 21
 - 2.2 Systèmes solaires photovoltaïques 27
 - 2.3 Systèmes de chauffage au bois ou à biomasse 32
 - 2.4 Systèmes éoliens 37
 - 2.5 Réseaux de chauffage ou de refroidissement collectifs 41
 - 2.6 Pompes à chaleur géothermiques. 44
 - 2.7 Autres types de pompes à chaleur..... 50
 - 2.8 Chaudières à condensation..... 53
 - 2.9 Systèmes de production combinée de chaleur et d'électricité..... 56

Le choix de solutions énergétiques 63

1. L'étude de faisabilité réglementaire 63
 - 1.1 Principes généraux 63
 - 1.2 Le choix des systèmes..... 64
 - 1.3 Les indicateurs de l'étude de faisabilité. 64
2. Méthodologie 66
 - 2.1 Le programme..... 66
 - 2.2 Les grandes étapes de l'étude 68

L'intégration dans le cadre bâti 77

- 1 Généralités 77
- 2 L'intégration dans l'environnement – L'étude d'impact 78
- 3 Intégration du solaire thermique 79
 - 3.1 L'architecture solaire passive 79
 - 3.2 Les équipements solaires actifs 80
4. Intégration du solaire photovoltaïque... 83
5. Intégration des éoliennes 86
6. Intégration des pompes à chaleur géothermiques 88
7. Intégration des chaufferies au bois 89
 - 7.1 Les infrastructures 89
 - 7.2 La livraison et stockage du bois 89
 - 7.3 Les petites installations de combustion... 91
 - 7.4 Le traitement des fumées..... 91

Le rôle des acteurs 95

1. Les intervenants dans les projets de bâtiments 95
2. Les assurances 96
3. La démarche qualité 96
4. La qualification OPQIBI des bureaux d'études 97
5. La qualification Qualibat des entreprises.. 98
6. La formation et la qualification des installateurs 98
7. Les contrats d'exploitation 99
 - 7.1 Approvisionnement en énergie nécessaire au fonctionnement des équipements (P1)..... 99
 - 7.2 Conduite des installations – Maintenance (P2)..... 100
8. La réception des installations 103

Le financement et l'économie des projets .. 107

1. La démarche en coût global 107
2. La recherche des financements pour les projets ENR : les outils de financement 108
3. Les contrats de performance énergétique et les contrats de partenariat énergétique 109
 - 3.1 Les contrats de performance énergétique 109
 - 3.2 Les marchés publics de performance énergétique 110
 - 3.3 Les contrats de partenariat énergétique public/privé (PPP) 111
4. Les tarifs d'achat garantis de l'électricité d'origine renouvelable .. 112
5. Les certificats verts et la garantie d'origine de l'électricité verte 113
6. Le Fonds chaleur renouvelable 114
7. Les incitations 115

Réglementation et autres documents de référence 119

INTÉGRER LES ÉNERGIES RENOUVELABLES

Choisir, intégrer et exploiter les systèmes utilisant les énergies renouvelables

Les énergies renouvelables, fournies par le soleil, l'eau, le vent, la terre, les végétaux... par opposition aux énergies fossiles, sont inépuisables et n'engendrent pas ou peu de déchets et d'émissions polluantes. Dès 2012, tous les bâtiments construits en France devront répondre aux normes de basse consommation en intégrant systématiquement les énergies renouvelables les plus performantes. Il est donc important de réfléchir dès maintenant au recours à ce type d'énergie.

Du besoin à l'exploitation, ce guide analyse dans le détail les points suivants :

- Quel est le contexte législatif et réglementaire national et européen ?
- Quels sont les systèmes utilisant les énergies renouvelables et leurs caractéristiques ?
 - Systèmes solaires thermiques ;
 - Systèmes solaires photovoltaïques ;
 - Systèmes de chauffage au bois ou à biomasse ;
 - Systèmes éoliens ;
 - Raccordements à des réseaux de chauffage ou de refroidissement collectifs à plusieurs bâtiments ou urbains ;
 - Pompes à chaleur géothermiques ;
 - Autres types de pompes à chaleur ;
 - Chaudières à condensation ;
 - Systèmes de production combinée de chaleur et d'électricité.
- Comment réaliser l'étude de faisabilité réglementaire ?
- Comment intégrer ces systèmes dans le cadre bâti ?
- Quelles sont les chaînes d'acteurs en jeu ?

Le guide détaille aussi les modes de financement possibles, l'économie des projets en termes de coût global et les formes de contrats envisageables.

Les professionnels (maîtres d'ouvrage publics et privés, entreprises de construction, architectes, bureaux d'études, assistance à maîtrise d'ouvrage, gestionnaires de patrimoine...) trouveront dans ce guide les réponses à toutes les questions qu'ils se posent face aux choix énergétiques qu'ils ont à faire et aux conséquences de ces choix.

L'auteur, Alain Filloux, est ingénieur du Conservatoire des Arts et Métiers de Paris. Il est spécialiste des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique dans la société Alphééis.

La collection « Bâtir le développement durable »

Avec la collection « Bâtir le développement durable », le CSTB a choisi de mettre en avant des sujets mariant bâtiment et préoccupations environnementales : santé, gestion de l'eau, économies d'énergie, limitation de l'impact sur l'environnement, coût global... Les sujets choisis sont pris en compte par le Grenelle de l'environnement et souvent éligibles à des aides financières. Les guides abordent les thématiques liées au cadre bâti et au développement durable qu'il est aujourd'hui possible d'intégrer grâce à une maturité technique suffisante et dans le respect des dispositions réglementaires en vigueur en France. Pour chaque titre, l'objectif est d'offrir un panorama de solutions techniques efficaces dans le respect du développement durable.

SIÈGE SOCIAL

84, AVENUE JEAN JAURÈS | CHAMPS-SUR-MARNE | 77447 MARNE-LA-VALLÉE CEDEX 2
TÉL. (33) 01 64 68 82 82 | FAX (33) 01 60 05 70 37 | www.cstb.fr

CSTB
le futur en construction

CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BÂTIMENT | MARNE-LA-VALLÉE | PARIS | GRENOBLE | NANTES | SOPHIA ANTIPOLIS

G04-03
ISBN 978-2-86891-462-0

