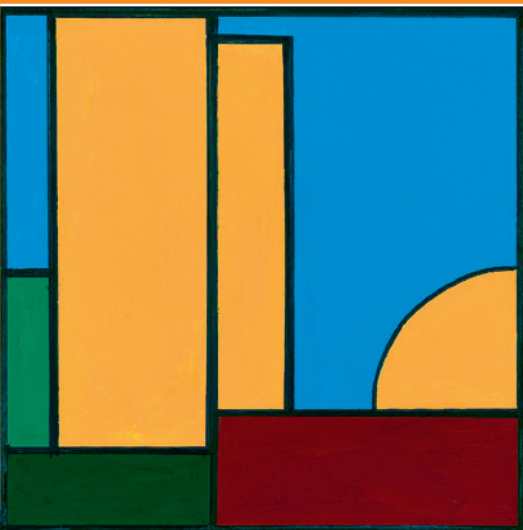


RICHARD FRANCK
GUY JOVER
FRANK HOVORKA

PRÉFACE
D'ALAIN MAUGARD



L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DU BÂTIMENT

OPTIMISER LES PERFORMANCES ÉNERGÉTIQUES,
LE CONFORT ET LA VALEUR
DES BÂTIMENTS TERTIAIRES ET INDUSTRIELS

NOUVEAU

EYROLLES

Préface

« Ce livre a l'ambition de faire date et de devenir une référence.

Tout d'abord, parce que le sujet traité est de première importance ; il est celui qui va nous guider tout au long de ce siècle, qui va nous obliger à un changement de société et vraisemblablement à un nouveau type de croissance que l'on peut résumer sous le vocable de croissance verte. S'intéresser plus particulièrement aux bâtiments tertiaires et industriels est très judicieux car c'est dans ces secteurs qu'il y aura le plus d'innovations et de progrès ; comme toujours, le logement suivra avec le décalage traditionnel que l'on connaît.

Il est une première car il cherche à faire comprendre pour guider l'action, en visant tout particulièrement celle des décideurs de l'immobilier et de la maîtrise d'ouvrage.

Il est aussi un manuel très documenté à valeur encyclopédique.

Il cherche à mettre de la clarté dans le maquis des initiatives et les effets de mode ; il rend ainsi lisible les tendances longues et les évolutions prévisibles.

C'est ainsi qu'il souligne la nécessité du travail collaboratif entre tous les acteurs du bâtiment : propriétaires et maîtres d'ouvrage, concepteurs, entrepreneurs, et fournisseurs industriels. Pour cela, il est indispensable pour le donneur d'ordre, quel qu'il soit, de s'informer et d'analyser ces variables complexes à l'aune de ses besoins afin d'obtenir une réponse adaptée. Il insiste particulièrement sur le rôle du propriétaire – maître d'ouvrage qui détient par la commande les clés des solutions intelligentes parce que si la question est bien posée, la réponse sera plus pertinente et performante.

Il déplace la problématique souvent étroitement cantonnée à la question des coûts vers celle de la création de valeur ; valeur plurielle qui concerne à la fois la valeur immobilière mais aussi les valeurs qualitatives et sociétales des bâtiments.

Ce livre parle aux décideurs et leur dit deux choses :

- mettre plus de matière grise, plus d'intelligence, c'est obtenir plus de valeur au final,
- susciter l'adhésion au projet, c'est le réussir pleinement.»

Alain Maugard
Président de Qualibat,
ancien président du CSTB

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	20
--------------------	----

PARTIE I

LES BASES	23
------------------------	-----------

1 Définitions et conventions	24
-------------------------------------	----

2 Les bases techniques	26
-------------------------------	----

2.1. Les consommations énergétiques du bâtiment	26
-------------------------------------------------------	----

2.2. Les cibles de performance énergétique du bâtiment	33
--------------------------------------------------------------	----

2.3. Les émissions de gaz à effet de serre du bâtiment	38
--------------------------------------------------------------	----

2.4. Énergies renouvelables, de récupération et techniques à haut rendement	45
-----------------------------------------------------------------------------------	----

3 La qualité du bâtiment	59
---------------------------------	----

3.1. Confort, santé et productivité des occupants	59
---------------------------------------------------------	----

3.2. Qualité d'usage, obsolescence et valeur verte	67
----------------------------------------------------------	----

PARTIE II

LA STRATÉGIE ÉNERGÉTIQUE	69
---------------------------------------	-----------

4 Pourquoi une stratégie énergétique ?	70
-----------------------------------------------	----

4.1. Facteurs externes à l'organisme	70
--------------------------------------------	----

4.2. Facteurs internes à l'organisme	73
--------------------------------------------	----

5 La mise en place d'une stratégie énergétique	77
-------------------------------------------------------	----

5.1. Le processus de mise en place de la stratégie	78
----------------------------------------------------------	----

5.2. Évaluer son patrimoine et son système de management	79
----------------------------------------------------------------	----

5.3. Définir une vision	82
-------------------------------	----

5.4. Évaluer les gisements et les potentiels	82
----------------------------------------------------	----

5.5. Définir les critères de décision	83
---------------------------------------------	----

5.6. Tester des scénarios et des cibles énergétiques	86
------------------------------------------------------------	----

5.7. Élaborer le plan d'actions stratégique	87
---------------------------------------------------	----

5.8. La stratégie de communication	89
------------------------------------------	----

PARTIE III

MAÎTRISE DE L'ÉNERGIE DANS LES BÂTIMENTS EXISTANTS	91
---------------------------------------------------------------------	-----------

6 La maîtrise des données	92
----------------------------------	----

6.1. Les données de patrimoine	92
--------------------------------------	----

6.2. Les données de consommations	93
-----------------------------------------	----

6.3. Les données d'usage et de confort	93
----------------------------------------------	----

7 Campagnes d'audits énergétiques	94
------------------------------------------	----

7.1. Audit énergétique d'un bâtiment tertiaire	94
------------------------------------------------------	----

7.2. Audit énergétique d'un bâtiment industriel	96
-------------------------------------------------------	----

7.3. Préparation d'un audit énergétique.....	96
7.4. Réalisation d'un audit énergétique.....	98
7.5. De l'audit d'un bâtiment à l'audit d'un patrimoine.....	103
7.6. Fréquence des campagnes d'audits énergétiques.....	106
8 Supervision des consommations d'énergie.....	107
8.1. Maîtrise de la mesure et de l'information.....	107
8.2. Le plan de comptage.....	108
8.3. Les indicateurs et tableaux de bord.....	111
8.4. Le système de supervision.....	113
8.5. Mise en œuvre d'un projet de supervision.....	118
8.6. Approche économique du projet de supervision.....	121
9 Optimisation de l'exploitation des bâtiments.....	124
9.1. Des gisements importants et très accessibles.....	124
9.2. Les actions.....	125
9.3. Relations avec les occupants et bail vert.....	126
9.4. Gestion des contrats d'achat d'énergie.....	127
9.5. Externalisation de l'exploitation et de la maintenance.....	130
9.6. Sous-traitance partielle de la démarche de MdE.....	132
10 Plans d'investissement MdE.....	134
10.1. Élaboration et suivi d'un plan d'investissement.....	134
10.2. Financement et gestion budgétaire du plan.....	138
10.3. Contrats de performance ou de partenariat énergétique.....	143
11 Investissements non spécifiquement MdE.....	151
11.1. Procédures.....	151
11.2. Référentiel.....	152
PARTIE IV	
MAÎTRISE DE L'ÉNERGIE DANS LES PROJETS NEUFS ET EN RÉNOVATION LOURDE.....	
12 A quoi vont ressembler les bâtiments performants ?.....	154
12.1. Le cadre réglementaire.....	154
12.2. Les labels et certifications.....	158
12.3. Du mauvais usage de la réglementation et des labels.....	163
12.4. Les leviers de performance énergétique dans le neuf.....	166
12.5. Les leviers de performance énergétique en rénovation.....	170
13 Architecture et techniques : les points de vigilance.....	173
13.1. Choix architecturaux.....	173
13.2. Flexibilité et évolutivité des bâtiments.....	190
13.3. Choix des matériaux et des modes constructifs.....	192
13.4. Choix des systèmes.....	200
13.5. Sources d'énergie et énergies renouvelables.....	211
13.6. Systèmes informatiques et bureautiques.....	214
13.7. Automatismes, GTB et gestion à distance.....	216
13.8. Préfabrication et industrialisation des bâtiments.....	222
14 Approche économique des bâtiments performants.....	225
14.1. Données statistiques de l'immobilier tertiaire.....	225

14.2. Le coût du bâtiment performant.....	225
14.3. La valeur du bâtiment performant.....	233

15 Approche méthodologique des bâtiments performants.....	239
15.1. Importance de la phase « amont » d'un projet.....	239
15.2. Rôles et responsabilités de la maîtrise d'ouvrage.....	240
15.3. Implication des acteurs du projet et mode collaboratif.....	242
15.4. Impact du type de montage de projet.....	247
16 Pilotage du projet de bâtiment performant.....	250
16.1. Phase d'analyse d'opportunité.....	251
16.2. Phase programme.....	256
16.3. Phase de consultation de maîtrise d'œuvre.....	278
16.4. Phase d'études.....	285
16.5. Phase de consultation des entreprises.....	286
16.6. Phase de réalisation et de réception des travaux.....	287
16.7. Phase de suivi des performances énergétiques.....	291
16.8. Le commissionnement énergétique.....	293

PARTIE V

MAÎTRISE DE L'ÉNERGIE EN INTERFACE ENTRE LE BÂTIMENT ET LES PROCESS.....

17 Les gisements globaux en milieu industriel.....	298
17.1. Arborescence simplifiée des consommations.....	298
17.2. Les gisements.....	299
18 Exploitation des gisements à l'interface.....	302
18.1. Mise en œuvre sur les installations existantes.....	302
18.2. Mise en œuvre sur projets neufs ou en rénovation.....	304
18.3. Cas de l'externalisation.....	306

PARTIE VI

MAÎTRISE DE L'ÉNERGIE À L'ÉCHELLE D'UNE ZONE OU D'UN TERRITOIRE.....

19 Performance énergétique des zones et des quartiers.....	310
19.1. Les thèmes centraux.....	310
19.2. Une approche globale pour des aménagements performants.....	314
19.3. Les éco quartiers.....	317
20 Morphologies urbaines : les points clés.....	319
20.1. Définir les densités et les formes.....	319
20.2. Exploiter la lumière naturelle.....	321
20.3. Maîtriser les vents.....	323
20.4. Réduire les îlots de chaleur.....	327
20.5. Un impact concret sur le plan de masse d'une zone.....	330
21 Mix énergétique : les points clés.....	334
21.1. Intérêt intrinsèque des réseaux locaux.....	334
21.2. Récupération et transfert d'énergie thermique.....	337
21.3. Stockage d'énergie.....	339

21.4. Les smart grids.....	341
21.5. Autonomie énergétique et synergies locales.....	344

22 Management d'un projet d'aménagement	347
22.1. Schéma directeur énergie.....	348
22.2. Schéma directeur d'urbanisme environnemental.....	352
22.3. Management ou gouvernance d'un projet d'aménagement.....	353

PARTIE VII

LES SCHÉMAS D'ORGANISATION ET DE MANAGEMENT..... 359

23 Organisation énergie	360
23.1. Une organisation énergie lisible.....	363
23.2. Fonctions et structures énergie.....	368
23.3. Des moyens spécifiquement affectés.....	371
23.4. Des compétences.....	376
23.5. Un effort permanent qui ne tolère aucun relâchement.....	379

24 Management de la démarche de MdE	382
24.1. Les systèmes d'amélioration continue.....	382
24.2. Management de la démarche de MdE en mode projet.....	384

CONCLUSION..... 392

ANNEXES - FICHES DE RÉALISATION..... 397

1. Audit énergétique de l'hôtel du département du Bas-Rhin	
2. Campagne d'audits énergétiques de la Caisse des dépôts	
3. La campagne d'audits énergétiques du CEA	
4. Optimisation de l'exploitation des centres commerciaux de la foncière Hammerson	
5. Gestion du contrat de maintenance des bâtiments de l'OCDE	
6. Contrats d'engagement de performance chez Lorco et Bosch	
7. Garantie d'économie d'énergie pour Technip	
8. Gestion dynamique d'un plan d'investissement Caisse des dépôts / AEW Europe	
9. Fonctionnement de l'intracring à la Ville de Stuttgart	
10. Bâtiment de bureaux Hélianthe – Lyon (69)	
11. Bâtiment de bureaux WOOPA – Lyon (69)	
12. Bâtiment de bureaux Cité de l'Environnement – Saint Priest (69)	
13. Bâtiment de bureaux et de formation Gamba Acoustique – Labège (31)	
14. Ecole primaire Saint-Exupéry – Pantin (93)	

15. Plateformes de courrier Poste Immo	
16. Bâtiment de bureaux ALLP – Lyon (69)	
17. Bâtiment de bureaux AFI-Esca – Strasbourg (67)	
18. Bâtiment de bureaux du journal La Montagne – Clermont Ferrand (63)	
19. Bâtiment de bureaux Mundo-b – Ixelles (Bruxelles- Belgique)	
20. Bâtiment de bureaux Funky – Munich (Allemagne)	
21. Bâtiment de bureaux ALTO'Sphère – Bussy Saint Martin (77)	
22. Bâtiment de bureaux PhénomènE+ – Courbevoie (92)	
23. Bâtiment de bureaux Ecocert – L'Isle-Jourdain (32)	
24. Bâtiment laboratoire et bureaux de Givaudan France Fragrances – Argenteuil (95)	
25. Bâtiment de bureaux Australia – Montigny Le Bretonneux (78)	
26. Tour de bureaux PB6 La Défense – Puteaux (92)	
27. Le système de gestion à distance de GA	
28. Bâtiment de bureaux Altaï – Tremblay en France (93)	
29. Valeur verte du bâtiment Franklin – Paris (75)	
30. Implication de l'exploitant sur un projet de bâtiment de l'OCDE	
31. Optimisation des consommations de la Cité de l'Environnement après livraison	
32. Pompes à chaleur sur réseau de chaleur	
33. Thermo-frigo-pompes sur réseau de chaleur ou de froid	
34. Thermo-frigo-pompes sur boucle d'échange de Genève	
35. Quatre exemples de quartiers, villes et territoires vers « l'autonomie énergétique »	
36. Mise en œuvre de la stratégie énergie de la Ville de Montdidier (80)	
37. La ZAC de Bonne – Grenoble (38)	

ANNEXES - ÉTUDES DE CAS..... 487

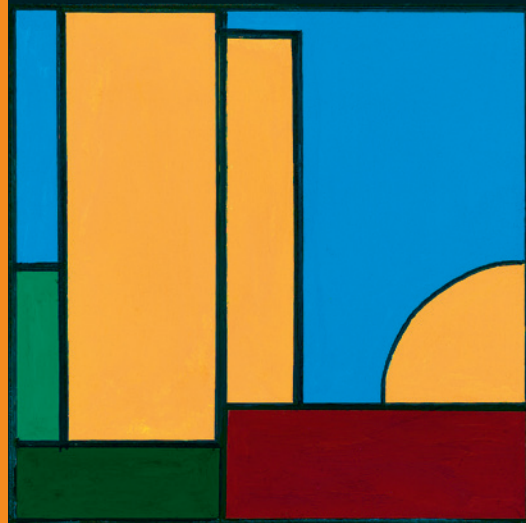
1. BOSCH	
2. EADS	
3. GECINA	
4. Propriétaire de patrimoine immobilier et industriel	
5. Ville de BESANÇON	
6. Ville de MONTPELLIER	
7. Ville de STUTTGART	

RICHARD FRANCK • GUY JOVER • FRANK HOVORKA

L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DU BÂTIMENT

OPTIMISER LES PERFORMANCES ÉNERGÉTIQUES, LE CONFORT
ET LA VALEUR DES BÂTIMENTS TERTIAIRES ET INDUSTRIELS

PRÉFACE D'ALAIN MAUGARD



- Pourquoi mettre en place une stratégie énergétique et avec quel contenu ?
- Comment améliorer efficacement et réellement les performances énergétiques d'un patrimoine bâti existant ?
- Comment maîtriser les performances énergétiques des projets neufs et de rénovation ?
- Quelles dispositions relatives à l'interface bâtiment/process contribuent à l'amélioration du bilan énergétique et environnemental d'un site industriel de production ?
- Quelles dispositions relatives à l'urbanisme et aux modes de production locale d'énergie contribuent à l'amélioration du bilan énergétique et environnemental d'un site ou d'une zone ?
- Quelles organisations, méthodologies et pratiques managériales retenir afin de garantir la mise en œuvre effective de cette stratégie et d'aligner l'intérêt de tous les acteurs ?

Experts de l'énergie dans leurs domaines respectifs – industrie, infrastructures et gestion de patrimoine immobilier –, les auteurs ont suivi des parcours professionnels alternant des fonctions d'ingénierie et de maîtrise d'œuvre, de maître d'ouvrage et de propriétaire de patrimoine bâti.

Leurs diverses expériences couvrent un spectre large qui permet de présenter une approche globale et intégrée de la maîtrise de l'énergie dans le domaine des bâtiments tertiaires et industriels.

La maîtrise de la consommation d'énergie des bâtiments – objet d'une forte communication – est aujourd'hui portée dans les faits par la réglementation pour les projets neufs et par une stricte recherche de rentabilité à court terme pour les bâtiments existants.

Ces deux éléments constituent cependant un cadre étroit qui limite l'intervention à quelques actions génériques.

Ils induisent une approche isolée et marginale qui n'intègre pas les relations fondamentales entre l'énergie et les autres axes stratégiques et ne sauraient garantir les performances visées touchant à la qualité d'usage et aux charges d'exploitation. Enfin, ils ne créent pas de dynamique d'amélioration de la performance des bâtiments existants.

À l'inverse, une stratégie énergétique efficace :

- s'appuie sur un processus d'optimisation global : maîtrise budgétaire, rentabilité des investissements, création de valeur, sensibilité aux évolutions réglementaires, risques d'accélération de l'obsolescence, compétitivité à long terme, confort et productivité des occupants, mobilisation du personnel, image, réduction des émissions de CO₂, etc. ;
- élargit le périmètre de la réflexion à la zone (urbanisme et énergie locale) ou au site industriel (interface bâtiment/process) ;
- se construit et se déploie de façon cohérente en fonction du cycle de vie du patrimoine.

En bref, ce manuel professionnel contient une description des composantes techniques, organisationnelles, méthodologiques et managériales d'une démarche de maîtrise de l'énergie. Les auteurs y exposent de nombreux exemples de projets déjà réalisés qui témoignent de la pertinence de cette démarche.

www.editions-eyrolles.com
Groupe Eyrolles | Diffusion Geodif

Code éditeur : G12845
ISBN : 978-2-212-12845-1



65 €