

SOLUTIONS
ÉNERGÉTIQUES
dans les
ÉCOQUARTIERS

Tout le catalogue sur
www.dunod.com



ÉDITEUR DE SAVOIRS

K. Beddiar • M. Amjahdi • J. Lemale

SOLUTIONS ÉNERGÉTIQUES dans les ÉCOQUARTIERS




DUNOD

Illustrations de couverture :
(Plat 1, de haut en bas et de gauche à droite)
© OPPIDEA
© Silvano Rebai – Fotolia
© Brad Pict – Fotolia
© Philippe Dubus Architectes
© Marc de Tienda – Bouygues Immobilier – Agences Rousselle & Laisné et Peggi & Garrigue
(Plat 4)
© Dominique Jassin

Couverture : Maud Warg
Maquette intérieure : Marie Léman
Mise en page : PCA
Réalisation des schémas : Karim Beddiar et Rachid Marai

<p>Le pictogramme qui figure ci-contre mérite une explication. Son objet est d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, particulièrement dans le domaine de l'édition technique et universitaire, le développement massif du photocopillage.</p> <p>Le Code de la propriété intellectuelle du 1^{er} juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique s'est généralisée dans les établissements</p>	<p>d'enseignement supérieur, provoquant une baisse brutale des achats de livres et de revues, au point que la possibilité même pour les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée.</p> <p>Nous rappelons donc que toute reproduction, partielle ou totale, de la présente publication est interdite sans autorisation de l'auteur, de son éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris).</p>
--	--



© Dunod, 2015
5 rue Laromiguière, 75005 Paris
www.dunod.com
ISBN 978-2-10-071134-5

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, 2° et 3° a), d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (art. L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

Préface

En France, plus de 12 % des émissions nationales de gaz à effet de serre proviennent des collectivités locales. Alors que le 5^e rapport du GIEC indique que le changement climatique aura des impacts « graves, étendus et irréversibles » s'il n'est pas contrôlé, la ville du XXI^e siècle se doit de répondre à cette urgence en préservant les ressources naturelles. Il ne s'agit pas d'un simple constat : il s'agit du défi majeur auquel les villes doivent aujourd'hui faire face.

Ces dix dernières années, la législation française a évolué et instauré des outils incitatifs ou coercitifs qui visent à faire émerger des territoires moins énergivores. Les lois « Grenelle » et maintenant la loi sur la transition énergétique et la croissance verte fixent un objectif de division par quatre de ses émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2050.

Pour que cet objectif puisse être atteint, les territoires doivent dès à présent modifier leur conception des activités et bâtiments générant de forts besoins d'énergie et de matières premières non renouvelables. Les collectivités ont un rôle crucial à jouer à cet égard. Les enjeux énergétiques et environnementaux doivent prendre toute leur place dans les politiques publiques locales.

D'autant que dans notre conception, le droit de vivre dans un environnement sain, où les nuisances sont réduites, constitue l'une des composantes essentielles du vivre-ensemble. La question écologique ne peut être distinguée de la question sociale : elles sont aujourd'hui intimement liées.

À cet égard, les écoquartiers concilient réponses aux défis environnementaux et aux préoccupations des citoyens de nos villes. À Nanterre, les deux écoquartiers que nous avons réalisés ont été conçus dans cet esprit. Nous y avons créé des logements diversifiés et accessibles à tous, en maîtrisant les coûts non seulement du foncier mais aussi des charges énergétiques : les 650 logements de Sainte-Genève sont en effet chauffés par un mix énergétique « eaux usées-géothermie-gaz de ville », dispositif inédit jusqu'alors en France. Nous y avons réalisé les équipements publics nécessaires aux habitants, qui bénéficient eux aussi de dispositifs écologiques innovants, comme l'école Abdelmalek Sayad, à Hoche, premier bâtiment communal à énergie positive. Les jardins partagés ou terrasses plantées, facteurs de protection de la biodiversité, ont été conçus comme autant de lieux de rencontre à même de renforcer le lien social, permettant aux populations d'être acteurs de leur bien-être en ville.

Les solutions énergétiques mises en œuvre à Nanterre comme toutes celles présentées dans cet ouvrage participent à la réalisation d'écoquartiers porteurs d'une conception urbaine renouvelée. Ces écoquartiers contribuent à rétablir un équilibre dans les villes et les métropoles, en proposant un modèle social, écologique et économique alternatif, fondé sur l'innovation sociale et environnementale, favorisant de nouvelles formes de coopérations entre les habitants.

De nombreuses villes sont ainsi engagées dans des projets d'avenir audacieux, précurseurs. Le présent ouvrage en témoigne largement : les communes sont bien souvent les laboratoires du futur en matière d'écologie urbaine. Mais elles ne peuvent résoudre à elles seules la crise environnementale et sociale. Il est temps qu'elles soient accompagnées dans leurs projets, politiquement et financièrement, par tous les acteurs du développement, notamment l'État, la Région et les entreprises. À cette condition, les métropoles de demain, équilibrées, accessibles et écologiques, pourront enfin voir le jour.

Monsieur Patrick JARRY
Maire de Nanterre
Président du conseil d'administration de l'ÉPADESA

Sommaire

AVANT-PROPOS	1
---------------------------	---

PARTIE 1

VILLE DURABLE D'AUJOURD'HUI ET DE DEMAIN

CHAPITRE 1

PRINCIPES GÉNÉRAUX DE L'ÉCOQUARTIER

VILLE ET ENJEUX DU DÉVELOPPEMENT DURABLE.....	7
ÉCOQUARTIERS ET VILLES DURABLES.....	8
Terminologie.....	8
Législation.....	9
Comment aménager un écoquartier?.....	9
LES PREMIERS ÉCOQUARTIERS FRANÇAIS.....	10
ÉCOQUARTIER ET URBANISME.....	12
ÉCOQUARTIER ET MOBILITÉ.....	14
Problématiques liées à la mobilité.....	14
Organiser de nouveaux modes de mobilité et de transport.....	15

CHAPITRE 2

ASPECTS MÉTHODOLOGIQUES ET GOUVERNANCE

MÉTHODES D'AMÉNAGEMENT.....	17
Méthode issue des programmes	
« Eco-housing » et « LEnSE ».....	17
Définition.....	17
Concertation.....	18
Outil de pilotage.....	19
Rappel sur l'usage de l'outil méthodologique.....	19
Éléments de développement du quartier.....	22
Concept d'architecture passive.....	22
Approche Environnementale de l'Urbanisme (AEU®).....	23
Définition.....	23
Retour d'expérience.....	23
LABEL ET CERTIFICATION.....	26
Label Écoquartier.....	26
Certification HQE Aménagement™.....	26
PLANIFICATION URBAINE ET GOUVERNANCE.....	27
Agendas 21 locaux.....	27
Gouvernance.....	28
Exemple d'une planification urbaine vertueuse : futur SCoT de Tours.....	28

CHAPITRE 3 VISIONS PROSPECTIVES DE LA VILLE

CONTEXTE GÉNÉRAL.....		31
LA VILLE DÉCARBONÉE		32
Scénarios pour une ville décarbonée	32	Vision française..... 33
Vision anglaise.....	33	
LA VILLE INTELLIGENTE		34
Principes de base.....	34	Systèmes d'informations multimodaux 36
Apport des NTIC.....	35	Infrastructure urbaine interactive..... 36
Réseaux intelligents (<i>smart grids</i>)	35	Open data..... 36
<i>Smart networks</i>	35	
CONCLUSION		36

PARTIE 2 SOLUTIONS ÉNERGÉTIQUES

CHAPITRE 4 ASPECTS RÉGLEMENTAIRES LIÉS À L'ÉNERGIE

ÉTUDES D'IMPACT.....		41
ÉTUDE DE FAISABILITÉ D'APPROVISIONNEMENT EN ÉNERGIE.....		41
RT 2012 : ÉLÉMENTS PRINCIPAUX		42
Évolution de la réglementation	42	Principes de la réglementation 2012 43

CHAPITRE 5 BESOINS ET EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUES

ÉNERGIE UTILE, FINALE, PRIMAIRE.....		45
BESOINS DE CHAUFFAGE		46
DÉPERDITIONS THERMIQUES D'UN BÂTIMENT		47
Déperditions des parois opaques.....	48	Déperdition de base d'un bâtiment et puissance utile 49
Déperditions des parois vitrées.....	48	Évaluation de la consommation (degrés jours unifiés) 50
Ponts thermiques.....	48	Courbe monotone..... 51
Pertes par renouvellement d'air	48	
BESOINS DE RAFRAÎCHISSEMENT		51
FOURNITURE D'EAU CHAUDE SANITAIRE		53

CHAPITRE 6

CONCEPTION ET IMPLANTATION DES BÂTIMENTS DANS UNE DÉMARCHE ENVIRONNEMENTALE

HAUTE QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE			57
Écoconception	58	Éco-gestion	58
Santé	58	Confort	58
CONCEPTION BIOCLIMATIQUE			58
Principes généraux	58	Protection solaire	59
Le solaire	58	Îlot de chaleur	59
Apports solaires	58	Effets des vents	59
FORMES ET DENSITÉ URBAINE			60
SYNERGIES ÉNERGÉTIQUES ET SMART BUILDING			61
MATÉRIAUX			61
Matériaux de construction	61	Impact environnemental	62
Matériaux pour l'isolation	62	Matériaux à changement de phase (MCP)	63

CHAPITRE 7

APPROVISIONNEMENT EN ÉNERGIE

ÉLÉMENTS DU CHOIX ÉNERGÉTIQUE			65
Approches et solutions	65	Solutions centralisées ou décentralisées ?	66
RÉSEAUX DE CHALEUR ET VALORISATION DES ÉNERGIES LOCALES			67
Réseaux de chaleur	67	Réseaux de chaleur et RT 2012	72
Analyse préalable	67	Partenaires des réseaux de chaleur	72
Principes généraux	68	Conclusion	73
Situation actuelle et perspectives	69	Réseaux de froid ou d'énergie frigorifique	73
Analyse économique	69	Usines d'incinération d'ordures ménagères (UIOM)	73
Mise en œuvre	70	Data centers	74
Classement des réseaux de chaleur	72		
COGÉNÉRATION ET TRIGÉNÉRATION			75
Principes généraux	75	Turbine à fluide intermédiaire (ORC: <i>Organic Rankine Cycle</i>)	77
Procédés avec turbines ou moteurs thermiques	75	Autres systèmes de cogénération	78
Production par turbine à vapeur	75	Moteurs Stirling	78
Production par turbines à gaz	76	Piles à combustible	78
Production par moteurs à gaz	76	Trigénération	78
ÉNERGIES RENOUVELABLES			79
Contexte général	79	Études de faisabilité	80
Dispositions réglementaires et incitatives	80	Fonds chaleur	80
RT 2012	80	Énergies renouvelables et <i>Smart Grids</i>	81

PARTIE 3

ÉNERGIES RENOUVELABLES DANS LES ÉCOQUARTIERS

CHAPITRE 8

BIOMASSE

ORIGINES DE LA BIOMASSE.....	85
MISE EN ŒUVRE.....	86

BOIS ÉNERGIE

PRINCIPES GÉNÉRAUX	87		87
Ressources	87	Applications énergétiques	87
MISE EN ŒUVRE.....			90
Spécificités techniques.....	90	Émissions de polluants.....	92
Approvisionnement	90	Analyse économique.....	92
Implantation.....	91		
EXEMPLES DE RÉALISATIONS.....			93
Différentes réalisations en France.....	93	Focus sur l'écoquartier Hoche de Nanterre	93

BIOGAZ

PRINCIPES GÉNÉRAUX	94
MISE EN ŒUVRE.....	95
EXEMPLES DE RÉALISATIONS.....	96

CHAPITRE 9

GÉOTHERMIE ET POMPES À CHALEUR

GÉOTHERMIE

PRINCIPES GÉNÉRAUX	98		98
Définition	98	Géothermie des aquifères profonds par échange direct	98
MISE EN ŒUVRE.....			101
Spécificités techniques.....	101	Analyse économique.....	103
EXEMPLE DE RÉALISATION.....			103

POMPES À CHALEUR

PRINCIPES GÉNÉRAUX			104
Pompe à chaleur à compression	105	Pompe à chaleur à absorption	106
MISE EN ŒUVRE			109
Pompes à chaleur sur air	109	Exemples de réalisations	115
Air extérieur	109	Eau de mer	115
Air extrait (renouvellement air habitation)	109	Principes généraux	115
Chauffe-eau thermodynamique	110	Exemples de réalisations	115
Pompes à chaleur sur aquifères peu profonds	110	Eaux usées	115
Puissance fournie	111	Principes généraux	115
Géocooling	112	Exemples de réalisations	115
Assurance risques	113	Échange avec le sol	116
Exemples de réalisation	114	Principes	116
Eau de rivière ou d'étang	114	Exemples de réalisation	118
Principes généraux	114	Fondations géothermiques	119

CHAPITRE 10 ÉNERGIE SOLAIRE

PRÉSENTATION	121
---------------------------	-----

SOLAIRE THERMIQUE

PRINCIPES GÉNÉRAUX			123
Les capteurs plans vitrés	123	Les capteurs sous vide	124
Les capteurs non vitrés	123		
MISE EN ŒUVRE			125
Chauffe-eau sanitaire individuel (CESI)	125	Rafraîchissement solaire	129
Présentation	125	Présentation	129
Exemple de réalisation	126	Exemple de réalisation	129
Eau chaude sanitaire collective (SSC)	126	Réseaux de chaleur alimentés en partie par de l'énergie solaire	129
Présentation	126	Présentation	129
Exemple de réalisation	128	Exemples de réalisation	129
Systèmes solaires combinés	128		
Présentation	128		

SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

PRINCIPES GÉNÉRAUX			130
MISE EN ŒUVRE			131
Installation	131	Installations en sites isolés	133
Paramètres et performance	132	Installations raccordées au réseau	133
Caractéristiques géographiques et climatiques du site	132	Photovoltaïque et réglementation thermique ..	134
Caractéristiques d'implantation	133	Montage d'un projet photovoltaïque	134
Installations en sites isolés ou raccordées au réseau électrique	133	Photovoltaïque et <i>Smart Grids</i>	135
EXEMPLES DE RÉALISATIONS			135
L'écoquartier du Domaine de Kerivon (Lannion, Côtes d'Armor)	135	Halle Pajol (Paris)	135
		Carros (Alpes maritimes)	136

CHAPITRE 11
ÉNERGIES ÉOLIENNE ET HYDRAULIQUE

ÉNERGIE ÉOLIENNE

PRÉSENTATION	137
ÉOLIENNES EN MILIEU URBAIN	138
EXEMPLE DE RÉALISATION.....	139

ÉNERGIE HYDRAULIQUE

PRÉSENTATION	139
EXEMPLE DE RÉALISATION.....	140
CONCLUSION	140

PARTIE 4
EXEMPLES DE RÉALISATIONS

CHAPITRE 12
ÉCOQUARTIER SAINTE-GENEVIÈVE (NANTERRE)

PROBLÉMATIQUE ET CONTEXTE	145
Genèse, périmètre et programme.....	146
Intervenants	146
Chiffres clés.....	147
Espaces et environnement.....	147
ASPECTS ÉNERGÉTIQUES	149
Prescription bioclimatique	149
Prescription thermique et environnementale... ..	149
Système de chauffage et de production d'ECS	149
Besoins énergétiques.....	151
Dimensionnement du système de production	151
Dépollution du site	148
Projet social	148
Gouvernance du projet	148
Démarche et performance environnementale .	148
Bilan énergétique du système de production (chauffage + ECS).....	152
Caractéristiques du système de production	152
Principe de fonctionnement du système de production.....	153
Système de comptage et de suivi	154
SYNTHÈSE	155

CHAPITRE 13
ÉCOQUARTIER VIDAILHAN (BALMA)

PROBLÉMATIQUE ET CONTEXTE			157
Genèse, périmètre et programme.....	158	Projet social.....	161
Les chiffres clés de l'écoquartier de Vidailhan..	159	Gouvernance du projet.....	163
Espaces, environnement, eau et biodiversité ..	159	Démarche et performance environnementale ..	163
Transport et mobilité.....	160	Suivi et évaluation.....	164
ASPECTS ÉNERGÉTIQUES			165
Prescription bioclimatique.....	165	Bilan énergétique du système de production.....	167
Prescription thermique et environnementale...	165	Caractéristiques du système de production.....	167
Projet Vidailhan 1.....	165	Principe de fonctionnement du système	
Projet Vidailhan 2.....	165	de production.....	168
Système de chauffage et de production d'ECS	165	Installation biomasse.....	168
Besoins thermiques.....	166	Installation solaire.....	169
Dimensionnement du système de production.....	166	Système de comptage et de suivi.....	169
SYNTHÈSE			170

CHAPITRE 14
ÉCOQUARTIER CAP-AZUR (ROQUEBRUNE CAP-MARTIN)

PROBLÉMATIQUE ET CONTEXTE			173
Genèse, périmètre et programme.....	174	Espaces, environnement et biodiversité.....	175
Phase 1 : opération d'aménagement sur le site		Transport et mobilité.....	175
de l'ancienne usine GDF.....	174	Projet social.....	176
Phase 2 et 3 : aménagement de l'ancienne base		Montage contractuel.....	176
aérienne et des terrains communaux.....	175		
ASPECTS ÉNERGÉTIQUES			177
Performance des bâtiments.....	177	Puissance des systèmes de production de chaud	
Besoins thermiques (chauffage et eau chaude		et de froid.....	178
sanitaire).....	177	Système de production de chauffage, d'ECS	
Besoins énergétiques annuels des bâtiments.....	178	et de climatisation.....	179
SYNTHÈSE			181

CHAPITRE 15
GINKO, ÉCOQUARTIER DU LAC (BORDEAUX)

PROBLÉMATIQUE ET CONTEXTE			183
Intervenants.....	183	Transports.....	186
Caractéristiques principales de l'écoquartier ...	184	Conception des bâtiments.....	186
Aménagement/Urbanisme.....	184	Énergie.....	186
Environnement.....	185		
SYNTHÈSE			189
CONCLUSION			191

ANNEXES

A1. LABEL ÉCOQUARTIER	195
LISTE DES 13 PROJETS LABELLISÉS.....	195
LISTE DES 32 PROJETS RECONNUS COMME « ENGAGÉES DANS LA LABELLISATION »..	195
A2. RÉGLEMENTATION THERMIQUE 2012	197
DÉFINITIONS	197
Efficacité énergétique du bâti coefficient bioclimatique (<i>Bbio</i>).....	197
Exigences de résultats : <i>BBIO</i> < <i>BBIOMAX</i>	198
Valeurs <i>BBIOMAX</i> moyen.....	198
Influence des zones climatiques <i>Mbgéo</i> , <i>Mbalt</i>	199
Influence de la surface (<i>Mbsurf</i>).....	199
Consommation conventionnelle ($C_{ep\ max}$).....	199
Coefficient de modulation.....	199
Mctype.....	199
MCgéo.....	200
Mcges.....	200
MISE EN APPLICATION	200
Exigences de moyens.....	200
Logiciels et méthode de calcul.....	200
Attestations pour le respect de la RT 2012.....	200
EXEMPLES DE CALCUL	201
A3. ABRÉVIATIONS	203
A4. GLOSSAIRE	205
A5. BIBLIOGRAPHIE ET WEBOGRAPHIE	215
BIBLIOGRAPHIE.....	215
WEBOGRAPHIE.....	216
INDEX	217

Avant-propos



L'écoquartier¹ est un concept d'aménagement dit « durable » qui se développe en France depuis maintenant un peu plus d'une dizaine d'années. Ces nouveaux quartiers visent prioritairement à offrir aux habitants et aux usagers un nouveau cadre de vie, qui met en avant le bien-être, le lien social et la protection de l'environnement au sens large du terme. La question énergétique qui est devenue un enjeu national et planétaire est au centre des préoccupations de ces projets. Les concepteurs rivalisent d'imagination et de savoir-faire dans la recherche et la mise en œuvre de solutions plus au moins innovantes pour répondre aux attentes des élus en la matière.

Toutes les villes et villages veulent avoir leur « Quartier Durable », « Zéro-Énergie »... et rêvent d'être cités dans

1. Nous avons fait le choix d'écrire « écoquartier » dans son acception la plus courante et « ÉcoQuartier » lorsqu'il s'agit du label.

les journaux, voire nommés aux trophées durables de tel organisme ou revue. Derrière cette volonté d'afficher sa réalisation et d'être reconnu par ses pairs, il y a aussi chez une partie des élus et de leurs services techniques, une véritable volonté de réaménager la ville et d'apporter des réponses les mieux adaptées aux enjeux du territoire, en matière de logement, d'activité économique, de bien vivre, d'écologie et de protection de l'environnement.

Une fois la commande politique passée, il faut concevoir cet objet « fantasmagique » et projeter dans le futur tous les acteurs. Un écoquartier, pour beaucoup de projets, est aujourd'hui avant tout un terme fédérateur qui fait miroiter à tous les acteurs un monde où plus rien ne serait jamais comme avant et où le bonheur serait à la

▲ **Figure 1**
Écoquartier Sainte-Geneviève à Nanterre
(source : Philippe Dubus Architectes).

portée de tous. Bien entendu, la réalité est tout autre, mais il existe néanmoins des projets aux démarches innovantes, qui anticipent et apportent des éléments de réponses adaptés aux enjeux de la société et aux problématiques liées au changement climatique.

Rappelons que conduire un projet de développement durable sur un territoire, un quartier existant ou futur, nécessite le traitement et l'intégration de multiples données avant d'aboutir à un projet exemplaire. Pour tenter d'atteindre cet objectif, il n'existe pas de recettes mais plutôt un principe organisationnel à adopter, une méthode grâce à laquelle s'articuleront court, moyen voire long terme, local et global, interaction entre éléments, bâti, énergie, espace public, eau, déplacement, etc. Tous ces éléments qui évoluent au cours du projet doivent ainsi être intégrés dans une approche systémique. Il s'agit aussi de concevoir différemment le mode de prise de décision. Compte tenu de la complexité des phénomènes écologiques et des limites de nos ressources énergétiques, la gestion de ces ressources et la sauvegarde de l'environnement deviennent des enjeux essentiels à prendre en compte dans les décisions et doivent être considérées comme une réalité incontournable.

C'est à partir de cette réalité complexe que nous avons décidé de mener dans cet ouvrage une réflexion sur la manière dont est traitée « la cible énergie dans les écoquartiers ». Ce travail pourra servir de point d'appui à la réflexion et d'outil méthodologique pour les différents acteurs qui interviennent dans la conception de projet : étudiants, architectes, urbanistes, bureaux d'études, techniciens, élus, maître d'ouvrage, etc.

Cet ouvrage est construit en quatre grandes parties :

- Un état des lieux des principes généraux sur lesquels sont développés les écoquartiers actuellement est complété par une étude prospective sur la ville de demain ;
- Les aspects et les solutions énergétiques : sous quelle forme et avec quels systèmes énergétiques faut-il alimenter ces nouveaux quartiers ;
- Un focus sur les différents types d'énergies renouvelables ;
- Quatre études de cas, exemples réels d'écoquartiers, développés ou en cours de développement, en France.

La première partie développera tous les enjeux liés aux projets d'écoquartiers : sociaux, politiques, économiques, environnementaux et culturels. Elle questionnera les acteurs sur les enjeux de leurs projets et proposera des pistes de réflexion sur la manière de chercher des réponses en fonction du « terreau » socio-politique du territoire ou du quartier. À la fin de cette partie, seront exposées quelques pistes prospectives sur la ville de demain (ville décarbonnée, ville numérique...).

Les deuxième et troisième parties de l'ouvrage traiteront spécifiquement de la question énergétique pour apporter des réponses aux nombreuses questions qui se posent aujourd'hui autour de ce sujet. Avec quel type d'énergie dois-je alimenter mon quartier ? Faut-il créer un réseau de chaleur ? Faut-il centraliser ou décentraliser les moyens de production ? Qui va gérer les installations ? Quel est le juste prix de la chaleur ou du froid qu'il faudra fournir aux futurs habitants et usagers ? Les questions sont nombreuses et les réponses limitées en fonction de la réalité de chaque projet. Nous tenterons de passer en revue la réalité de ce qu'il est possible de faire en matière de production et de distribution d'énergie, dans la limite du niveau de connaissance et des pratiques actuelles. La

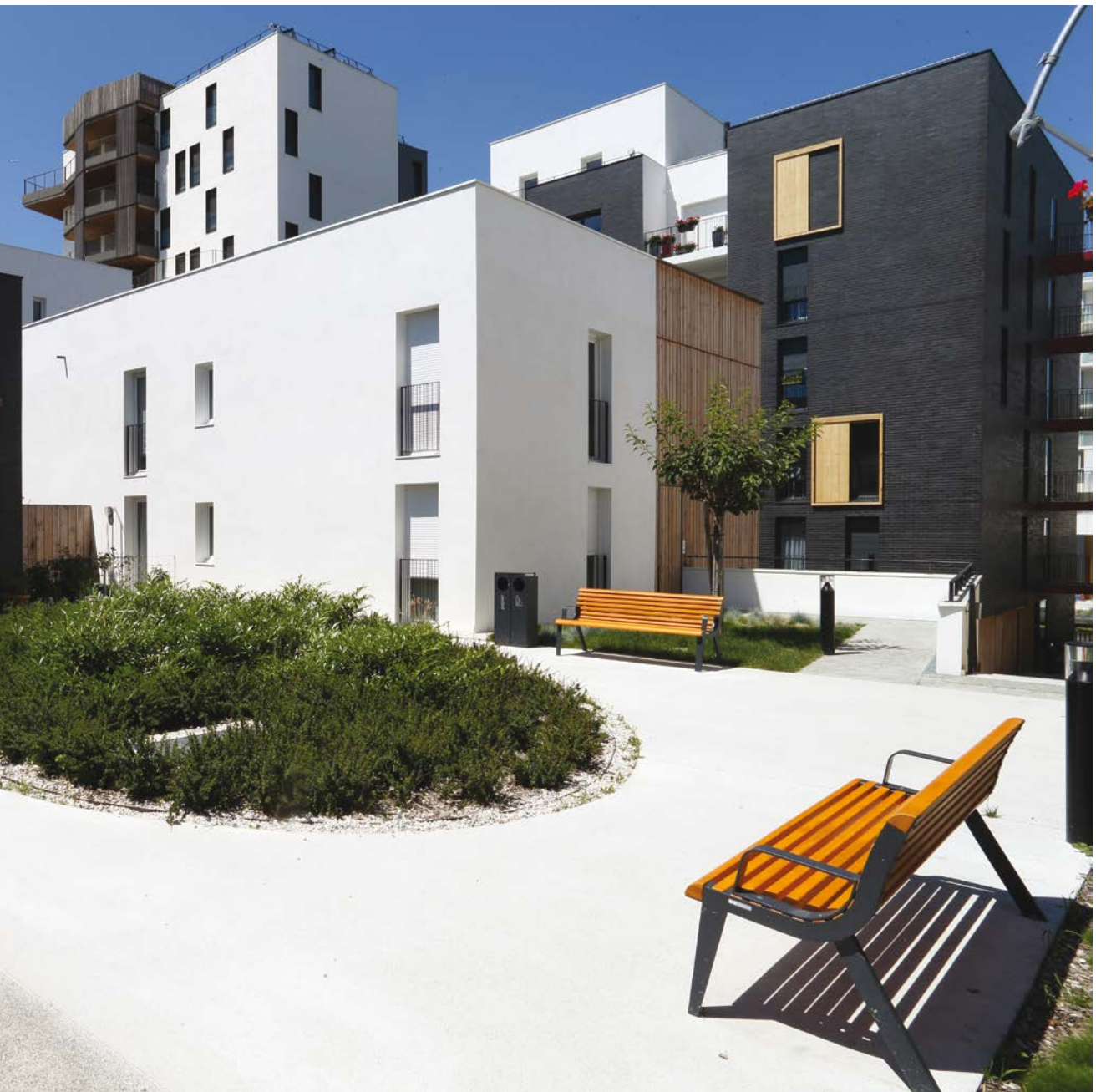


quatrième et dernière partie sera consacrée à la présentation d'opérations existantes. Ces opérations seront décrites sous toutes leurs facettes. Un zoom sera fait sur le volet énergie, sujet principal de cet ouvrage. Ainsi, l'objectif est de montrer ce que peut être un écoquartier et de donner un aperçu de la grande variété des projets et des enjeux actuels.

L'aménagement durable et plus particulièrement les écoquartiers ont un bel avenir devant eux. En effet, les populations de nos territoires prennent conscience des difficultés de nos villes et attendent de nos politiques qu'ils prennent en charge la refonte des quartiers pour offrir à leurs habitants un meilleur cadre de vie. Par conséquent, ceci passera nécessairement par la refonte

de ces territoires avec un filtre « développement durable ». Cet ouvrage a pour objectif d'aider les décideurs à avoir une grille de lecture objective leur permettant d'appréhender la réalité énergétique de leur territoire, avec des éléments de réponses à leurs questionnements.

▼ **Figure 2**
Cœur d'îlot Jules Verne,
écoquartier Ginko
à Bordeaux (source :
Bouygues Immobilier
– Agence Devillers
& associés).





1

VILLE DURABLE D'AUJOURD'HUI ET DE DEMAIN

partie

Cette partie rappelle la genèse, les principes généraux d'un quartier dit « durable » et présente certains outils méthodologiques issus de l'expérience de terrain qui ont fait leurs preuves. Elle a également pour vocation de questionner les acteurs sur les enjeux et objectifs poursuivis. Des éléments de réponse ou de questionnement, pouvant amener à rechercher les solutions les mieux adaptées, sont également suggérés.

Principes généraux de l'écoquartier

Les villes occupent aujourd'hui 2 % de la surface de la planète. Sur toute petite étendue vit plus de la moitié de la population mondiale et y est produite la plus grande partie des biens, des richesses et des activités. Ces concentrations urbaines engendrent évidemment toutes sortes de problématiques, de dysfonctionnements et de nouveaux défis : plus de pollution, de déchets, de gaspillage, une augmentation des réseaux de transport, une demande accrue en eau, en énergie, etc. Les « écoquartiers » sont une réponse à ces nouveaux défis.

VILLE ET ENJEUX DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

Le terme de « ville » désigne un territoire administratif, en perpétuelle évolution, qui adhère à un certain nombre de principes notamment environnementaux. En langage courant, on emploie souvent les termes « espace urbain » ou « territoire urbain ». Ces territoires constituent des « systèmes urbains » complexes en mutation. Autrement dit, un ensemble interindépendant comprenant des infrastructures individuelles, économiques, sociales et de déplacement. Cet ensemble permet à la ville d'offrir aux usagers des activités économiques, de l'habitat, des services, etc. Ces systèmes¹ fonctionnent en réseaux entre eux et sont composés de trois sous-systèmes :

- Les systèmes physiques, comprenant les ouvrages techniques (bâtiments, infra-

structures), les activités de production et un patrimoine naturel ;

- Les flux entrants et sortants (personnes, marchandises, énergie, déchets, etc.) ;
- Les pratiques politiques, sociales et culturelles impliquant divers acteurs (résidents, entreprises, visiteurs, etc.).

Pour que ces systèmes évoluent de manière viable et durable, on parle alors d'« écosystème ». Sept principes sont identifiés et doivent être mobilisés pour concevoir une ville durable² (cf. tableau 1.1 des propriétés inhérentes à la visibilité des écosystèmes). Ils doivent être déclinés de manière opérationnelle avec des objectifs concrets à atteindre, comme c'est le cas du quartier Champfleuri à Bourgoin-Jallieu ou Teisseire à Grenoble par exemple).

1. [Bossel, 1999]

2. [Brodach et Goffi, 2005]