

Thierry Gallauziaux et David Fedullo

LE GRAND LIVRE DE **L'ISOLATION**

Troisième édition

© Groupe Eyrolles, 2009, 2010, 2011, ISBN 978-2-212-13269-4

EYROLLES



Sommaire

POURQUOI ISOLER ?

La thermique dans l'habitat ...14

Les performances thermiques des matériaux 15

Les échanges gazeux 21

La vapeur d'eau 21

L'étanchéité à l'air 29

Les déperditions thermiques 33

La conception bioclimatique 35

La compacité et la conception de la maison 35

L'orientation de la maison 37

Les vérandas 40

L'inertie thermique 42

Le principe de l'inertie thermique 42

L'amélioration de l'inertie thermique 49

La réglementation thermique 51

Les labels 57

Le label Performance 57

Le label Effinergie 60

Le label Passivhaus 61

Le label Minergie 63

Le diagnostic de performances énergétiques 64

L'acoustique dans les bâtiments 65

Les bruits aériens 70

Les bruits d'impact 72

Les bruits d'équipement 75

La réglementation acoustique 78

**LES PRINCIPES ET
LES MATÉRIAUX D'ISOLATION**

Le principe de l'isolation thermique 80

Les ponts thermiques 83

La jonction entre plancher sur terre-plein et façade 89

La jonction entre plancher sur local non chauffé et façades 92

La jonction entre plancher intermédiaire et façades 94

La jonction entre plancher haut et toiture-terrasse 97

La jonction entre une toiture inclinée et les façades 97

Les jonctions avec les menuiseries 99

Les jonctions entre planchers avec balcons et façades 99

Les angles et les refends 99

Les autres jonctions avec les murs de refend 103

Les ponts thermiques intégrés ou ponctuels 103

La certification et les labels des isolants 105

La certification des performances 105

Les labels écologiques 110

L'énergie grise 112

Les caractéristiques environnementales 113

Le choix des isolants 114

Les isolants rapportés 114

Les isolants synthétiques 114

 Le polystyrène expansé 114

 Le polystyrène extrudé 116

 Les polyuréthanes 118

Les isolants minéraux 120

 La laine de verre 120

 La laine de roche 124

 Le verre cellulaire 125

 La perlite 128

 La vermiculite 129

 L'argile expansée 130

Les isolants d'origine végétale 131

 Le chanvre 131

 La chènevotte 135

 Le lin 136

 Le kenaf 137

 Les fibres de coco et le corkoco 139

 Le liège 141

 La laine de coton 144

 La ouate de cellulose 146

 Les isolants à base de bois 148

 La paille de lavande 155

 Les roseaux 156

Les isolants d'origine animale 157

 La laine de mouton 157

 La plume de canard 160

Le cas des isolants réflecteurs multicouches 163

Les isolants nouvelle génération 165

 Les aérogels 166

 Les panneaux isolants sous vide (PIV) 170

L'isolation répartie 174

 Le béton cellulaire 174

 Les blocs bimatières 182

 Les blocs monomurs en pierre ponce 184

 Les blocs monomurs en billes d'argile expansée 186

 Les blocs monomurs en terre cuite 187

Les blocs de coffrage isolants 191

L'isolation par remplissage d'ossature	194
La construction à ossature bois.....	194
La plateforme ou ossature bois.....	194
Les poteaux poutres.....	196
Le remplissage des ossatures en bois.....	196
Le remplissage en torchis.....	198
Le remplissage en terre.....	200
Le remplissage en bottes de paille.....	202
Le remplissage en blocs de chanvre.....	204
La construction en matériaux naturels	205
Les rondins de bois empilés.....	205
Les madriers.....	206
Les parpaings en bois.....	208
La construction en terre crue.....	208
Le pisé.....	209
La bauge.....	212
Les briques crues ou adobes.....	213
Les menuiseries extérieures	214
Les performances des menuiseries	215
Les vitrages.....	217
Les menuiseries.....	222
Les certifications	227
Les solutions d'isolation et leurs performances	230
Les solutions d'isolation des parois verticales	231
L'isolation rapportée par l'intérieur.....	232
Les complexes de doublage.....	232
L'isolation avec ossature.....	235
L'isolation avec contre-cloison.....	237
Les performances thermiques de l'isolation par l'intérieur.....	237
L'isolation répartie.....	243
Les blocs de coffrage isolants.....	248
L'isolation des constructions à ossature bois.....	249
L'isolation par l'extérieur (ITE).....	252
L'isolation par l'extérieur avec un enduit.....	253
Les bardages rapportés sur ossature secondaire.....	255
Le double mur.....	262
Les structures légères isolées de séparation des locaux non chauffés.....	264
L'isolation thermique des planchers bas	265
Les planchers sur terre-plein.....	265
Les planchers bas sur vide sanitaire ou local non chauffé.....	268
Les planchers avec entrevous en polystyrène.....	268
L'isolation thermique des planchers par une chape flottante.....	272
L'isolation des planchers par le dessous.....	274
L'isolation des toitures inclinées	276
L'isolation des combles perdus	280
L'isolation des combles aménageables	285
L'isolation monocouche des combles en rénovation.....	287
L'isolation en deux couches des combles en rénovation.....	290
L'isolation des combles neufs aménageables avec pare-vapeur hygro-régulant.....	292
L'isolation extérieure des combles aménageables (sarking).....	294
L'isolation des combles avec des panneaux de toiture.....	296
L'isolation des toitures-terrasses	299
L'isolation acoustique	302
Les solutions acoustiques minces	303
L'isolation acoustique des cloisons de distribution	304
L'isolation acoustique des planchers	308
Les solutions d'isolation acoustique des planchers par le dessus.....	308
Les solutions pour planchers anciens déformés.....	315
La certification des sous-couches isolantes.....	317

Les performances acoustiques des solutions d'isolation thermique 320

Les parois verticales 321
 Les combles 324
 Les planchers 326

Les solutions thermo-acoustiques hautes performances 329

Les solutions pour les parois verticales 330

Les solutions pour planchers sur terre-plein 330

Les solutions pour planchers sur sous-sol 334

Les solutions pour planchers intermédiaires 336

Les solutions pour les toitures-terrasses 338

Les solutions pour les toitures inclinées 340

Les solutions pour les dalles de combles 342

Les solutions pour maisons à ossature bois 344

Les solutions avec des PIV 346

La ventilation 350

Les systèmes de ventilation 351

Le puits canadien 357

Les VMC double flux thermodynamiques 363

L'amélioration de l'inertie thermique 367

LES MISES EN ŒUVRE

Les parois verticales 372

L'isolation thermique par l'intérieur 372

Les complexes isolants 374
 L'isolation derrière ossature métallique 395
 Les finitions des plaques de plâtre 414
 Les contre-cloisons maçonnées 421

L'isolation thermique extérieure (ITE) 425

L'isolation support d'enduit 426
 L'ITE avec support d'enduit mince 430
 L'ITE avec support d'enduit épais 439
 Les détails constructifs communs à toutes les solutions d'ITE 440
 L'enduit sur ossature bois 447
 L'isolation sous bardage rapporté 455
 Les doubles murs 474

L'isolation répartie 486

La mise en œuvre du béton cellulaire 486
 La mise en œuvre des monomurs en terre cuite 499

Les blocs de coffrage isolants 508

Les cloisons 515

Les planchers 523

Les dalles sur terre-plein et les radiers 523

Les planchers bas isolants 532

Le traitement des ponts thermiques des planchers 538

La chape flottante 550

Les solutions de rénovation 557

L'isolation en sous-face 565

Les faux-plafonds 565
 Les panneaux rapportés 577

Les toitures	580	Les panneaux de toiture	635
Les combles	581	La mise en œuvre des panneaux sandwiches.....	643
Les combles perdus.....	582	La mise en œuvre des caissons chevrons.....	650
L'isolation sur plancher.....	582	Les matériaux à changement de phase	658
L'isolation entre solives ou fermettes.....	585	Les solutions acoustiques minces	660
L'isolation répandue ou soufflée.....	588	La réalisation d'un puits canadien	664
Les combles aménageables.....	592	Index	671
L'isolation des rampants.....	592		
Les ossatures métalliques.....	595		
Le traitement des points singuliers.....	602		
L'isolation monocouche sous chevrons en rénovation.....	602		
L'isolation en deux couches.....	607		
Le sarking	622		