

Francis Meunier
Daniel Mugnier

CLIM
PRATIQUE
CHAUFFAGE THERMODYNAMIQUE - ENR



LA CLIMATISATION SOLAIRE

Thermique ou photovoltaïque

DUNOD

Table des matières

Remerciements	VIII
Préface de Hans-Martin Henning	IX
Préface d'André Joffre	XI
Introduction	1
Chapitre 1 : Contexte et enjeux	3
1.1 Climatisation passive/climatisation active	4
1.2 La climatisation dans les bâtiments à très basse consommation voire à énergie positive	7
1.3 Rappel historique de la climatisation solaire en France	14
1.4 Différentes filières de froid renouvelable	20
1.5 Le froid solaire	21
Chapitre 2 : La problématique de la climatisation solaire thermique	29
2.1 Étude de cas de climatisation solaire d'un bâtiment public	29
2.2 Le gisement solaire	50
2.3 Les capteurs solaires	54
2.4 Seconde étude de cas de climatisation solaire d'un groupe de bâtiments	63
2.5 Les grandes classes de systèmes de production du froid pour le froid solaire thermique	72
2.6 Climatisation avec booster solaire	76

Chapitre 3 : Les systèmes hermétiques à sorption de production du froid

- 3.1 L'absorption liquide 79
- 3.2 L'adsorption 96
- 3.3 Comparaison des systèmes commercialisés à absorption et à adsorption 110
- 3.4 Les kits de climatisation solaire thermique 112

Chapitre 4 : Les cycles ouverts de production du froid

- 4.1 Le cycle ouvert à dessiccation en climat tempéré 122
- 4.2 Le cycle ouvert de climatisation à dessiccation en climat tropical humide 133

Chapitre 5 : Des choix technologiques importants

- 5.1 Influence de la technologie de captation de l'énergie solaire 141
- 5.2 Influence de la technologie de distribution d'eau glacée 142
- 5.3 Influence de la technologie du rejet thermique 145
- 5.4 Comparaison de deux cas résultant d'une bonne et d'une mauvaise itération 148
- 5.5 Air conditionné/rafraîchissement 151

Chapitre 6 : La climatisation solaire photovoltaïque

- 6.1 Un principe simple a priori 156
- 6.2 Une réalité plus complexe 157
- 6.3 Des perspectives ambitieuses pour la climatisation solaire PV 161
- 6.4 Quelle gamme de puissances pour la climatisation solaire PV ? 162

Chapitre 7 : Les installations de climatisation solaire thermique de forte puissance

- 7.1 UWC Singapour 165
- 7.2 DMHS (Desert Mountain High School) 173

Chapitre 8 : Autres solutions de climatisation renouvelable

- 8.1 La climatisation géothermique 175
- 8.2 La climatisation par valorisation des rejets thermiques 185
- 8.3 La climatisation par valorisation de la chaleur renouvelable provenant de la biomasse ou des déchets 185

Chapitre 9 : La réfrigération solaire

- 9.1 La conservation par la réfrigération solaire thermique 192
- 9.2 La conservation par la réfrigération solaire photovoltaïque 203
- 9.3 Un produit nouveau : Solar Cool 208

Chapitre 10 : Impact environnemental des systèmes de froid renouvelable

- 10.1 Énergie primaire, kWh_{ep} et énergie finale 210
- 10.2 Émissions de CO₂ 211
- 10.3 Comparaison de différents scénarios de froid renouvelable avec appoint 212
- 10.4 Consommation de matière, économie circulaire, analyse de cycle de vie 221

Chapitre 11 : Conclusion et perspectives

- 11.1 La climatisation solaire thermique 224
- 11.2 La climatisation solaire photovoltaïque 227
- 11.3 La climatisation renouvelable thermique hors solaire 228
- 11.4 La réfrigération solaire 229
- 11.5 Enjeux 230

Chapitre 12 : Compétition entre eau chaude sanitaire (ECS) et climatisation solaires

- Index 241

LA CLIMATISATION SOLAIRE

Thermique ou photovoltaïque

Cet ouvrage expose l'état de l'art de la climatisation solaire en abordant les aspects fondamentaux, techniques, économiques et environnementaux. À partir d'études de cas récentes et réelles, de bonnes pratiques et tirant profit de la compétition entre les filières thermiques et photovoltaïques, il dégage des recommandations concrètes, utiles et différenciées suivant les gammes de puissance de climatisation souhaitées.

Véritable outil de travail, cet ouvrage offre les bases indispensables pour concevoir des unités de climatisation solaire et, plus généralement, de climatisation renouvelable.

Cet ouvrage s'adresse aux étudiants, aux professionnels de l'ingénierie, aux scientifiques, aux donneurs d'ordre et à tous ceux qui souhaitent s'orienter dans cette voie destinée à un avenir prometteur.

Francis Meunier

Professeur émérite de la chaire de physique du froid du Cnam et ancien directeur de l'Institut français du froid industriel.

Daniel Mugnier

Spécialiste de la climatisation solaire et des systèmes de production d'eau chaude solaire collective, il fait partie du département solaire thermique du bureau d'études spécialiste Tecsol depuis plus de 10 ans. Il est actuellement vice-président de la plate-forme technologique européenne ESTTP/RHC et responsable d'un groupe de travail d'experts internationaux au sein du programme Solar Heating and Cooling de l'AIE (Agence internationale de l'énergie).

POINTS FORTS

- ✓ Présentation complète et pédagogique de la climatisation solaire sous ses aspects techniques, économiques et environnementaux
- ✓ Recommandations concrètes en fonction des gammes de puissance souhaitées
- ✓ Nombreuses illustrations, études de cas et bonnes pratiques de la filière

CONTENU DE L'OUVRAGE

- La climatisation solaire thermique
- La climatisation solaire photovoltaïque
- La climatisation renouvelable hors solaire
- La réfrigération solaire
- Compétition entre eau chaude sanitaire solaire et climatisation solaire
- Impact environnemental
- Perspectives

6218952
CAMPUS CLIM SOLAIRE



9 782100 700127

ISBN 978-2-10-058206-8

