

Table des matières

Préface	1
Philippe MARTY	
Chapitre 1. Matériaux pour le stockage thermochimique et par sorption	5
Kokouvi Edem N'TSOUKPOE	
1.1. Introduction	5
1.2. Définitions et concepts-clés	8
1.3. Critères de sélection des matériaux et revue des caractéristiques importantes pour un matériau de stockage thermochimique	12
1.3.1. Sélection et revue des propriétés-clés des matériaux par application	12
1.3.2. Quelques points d'attention sur certaines caractéristiques et critères de sélection des matériaux de stockage thermochimique	14
1.4. Description de l'équilibre thermodynamique des matériaux de sorption	19
1.4.1. Cas de la chimisorption	19
1.4.2. Cas de la physisorption	22
1.5. Aperçu des principaux matériaux étudiés dans le cadre de stockage thermochimique	29
1.5.1. Les sorbats	29
1.5.2. Les couples de sorption	30
1.6. Introduction à la problématique de transferts de masse et de chaleur dans les couples de type solide-gaz	61

1.6.1. Cinétique du phénomène d'adsorption ou de la réaction solide-gaz	61
1.6.2. Amélioration des caractéristiques des matériaux de stockage thermochimique	65
1.7. Aperçu des techniques de caractérisation des matériaux pour des applications de stockage thermochimique de la chaleur . .	72
1.7.1. Détermination des conditions d'équilibre thermodynamique	72
1.7.2. Détermination des enthalpies des phénomènes en jeu . . .	80
1.8. Bibliographie	83

Chapitre 2. Stockage de chaleur par procédés à absorption

99

Nolwenn LE PIERRÈS

2.1. Procédés à absorption : principe	100
2.1.1. Les pompes à chaleur à absorption	100
2.1.2. Composants du cycle de pompe à chaleur à absorption simple effet	102
2.1.3. Conditions de fonctionnement des pompes à chaleur à absorption	104
2.2. Procédés pour le stockage de chaleur par absorption	107
2.2.1. Conception d'un système de stockage de chaleur par absorption	107
2.2.2. Conditions de fonctionnement	112
2.2.3. Indicateurs de performance	115
2.3. Réacteurs	119
2.3.1. Réacteurs d'absorption sur des tubes	121
2.3.2. Réacteurs d'absorption sur des plaques	123
2.4. Cycles de stockage intensifiés	125
2.4.1. Intensification par cristallisation de la solution	125
2.4.2. Intensification par modification du cycle : cycles bi-étagés	128
2.5. Intégration des systèmes de stockage par absorption : études de cas	136
2.5.1. Intégration des systèmes de stockage de chaleur par absorption dans les bâtiments solaires	136
2.5.2. Intégration des systèmes de stockage de chaleur par absorption dans un microréseau décentralisé	139

2.6. Conclusion	141
2.7. Bibliographie	143

Chapitre 3. Stockage de chaleur par procédés à adsorption . . . 147

Larysa RATEL, Kevyn JOHANNES et Frédéric KUZNIK

3.1. Introduction	147
3.2. Présentation du stockage de chaleur par adsorption	148
3.2.1. Principe de fonctionnement des matériaux à adsorption . .	148
3.2.2. Classification des systèmes	149
3.2.3. Intégration des systèmes de stockage dans les bâtiments .	160
3.3. Prototypes existants de stockage de chaleur par sorption	164
3.3.1. Systèmes fermés	164
3.3.2. Systèmes ouverts	169
3.4. Performance des systèmes : analyse des prototypes présentés .	180
3.5. Influence de la cinétique	184
3.6. Systèmes de démonstration	186
3.7. Conclusion	188
3.8. Bibliographie	189

Chapitre 4. Stockage de chaleur par procédés à sorption chimique 199

Antoine PERRIGOT, Driss STITOU et Maxime PERIER-MUZET

4.1. Introduction	199
4.2. Historique des systèmes à sorption chimique	200
4.3. Principe de fonctionnement des systèmes thermochimiques . .	202
4.3.1. Le phénomène de sorption chimique et les réactifs	202
4.3.2. Réacteur thermochimique	208
4.3.3. Procédé usuel de stockage thermochimique	211
4.4. Procédés thermochimiques avancés	224
4.4.1. Cycles à récupération de chaleur	224
4.4.2. Cycles à récupération de masse	226
4.4.3. Procédés thermochimiques multi-effets en cascade thermique	226
4.4.4. Cycles hybrides thermiques/mécaniques	227
4.5. Diversification des applications avec stockage	228
4.5.1. Chauffage	228
4.5.2. Production de froid	230

4.5.3. Cogénération froid/chaleur/travail	231
4.5.4. Intégration à un microréseau	232
4.6. Conclusion	232
4.7. Bibliographie	232
Liste des auteurs	237
Index	239
Sommaire de <i>Stockage de la chaleur et du froid 1</i>	245