

---

## SOMMAIRE

Introduction générale.....	01
<b>CHPITRE 01 : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE</b>	
1.1. Introduction .....	04
1.2. Stockage par chaleur sensible .....	05
1.3. Stockage par chaleur latente .....	09
1.4. Conclusion.....	15
<b>CHAPITRE 02 : LE STOCKAGE D'ENERGIES.</b>	
2.1. Introduction... ..	17
2.2. Historique.....	18
2.3. Stockage sensible .....	19
2.4. Stockage latente.....	19
2.5. Stockage thermochimique.....	21
2.5.1. Réactions endothermique .....	21
2.5.2. Réactions de sorption.....	21
2.6. L'énergie de la biomasse.....	21
2.6.1. Définition.....	21
2.6.2. Fonctionnement technique ou scientifique.....	22
2.6.2.1. La voie sèche.....	22
2.6.2.2. La voie humide.....	23
2.6.2.3. La production du biocarburant.....	23
2.7. Energie nucléaire.....	24
2.7.1. Définition et catégorie.....	24
2.7.2. Caractéristiques.....	25
2.7.3. Construction des centrales nucléaire.....	25
2.8. Energie combustible.....	26
2.8.1. Définition et catégories.....	26
2.8.2. Fonctionnement technique ou scientifique.....	26

---

2.9. Les Matériaux à Changement de Phase .....	28
2.9.1. Les propriétés recherchées .....	28
2.9.2. Critère de sélection d'un bon MCP .....	29
2.9.2.1. Propriétés thermo physiques .....	29
2.9.2.2. Propriétés cinétiques et chimiques .....	30
2.9.2.3. Autres propriétés .....	31
2.9.3. La classification des MCP .....	31
2.9.3.1. Les composés organiques .....	32
2.9.3.1.1. Paraffines .....	32
2.9.3.1.2. Acides gras .....	34
2.9.3.1.3. Alcools de sucre .....	35
2.9.3.2. Les composés inorganiques.....	36
2.9.3.2.1. Hydrates de sels .....	36
2.9.3.2.2. Sels.....	37
2.9.3.2.3. Métaux.....	38
2.9.3.3. Les eutectiques .....	38
2.9.4. Comparaison des MCP.....	39
<b>CHAPITRE 03 : ECHANGEURS A STOCKAGE D'ENERGIE.</b>	
3.1. Généralités .....	41
3.2. Classification et Description des échangeurs de chaleur .....	41
3.2.1. Échangeurs à plaques avec ailettes .....	41
3.2.2. Échangeurs tubulaires avec ailettes .....	42
3.2.2.1. Échangeurs tubulaires à ailettes.....	42
3.2.2.2. Échangeurs de chaleur à caloducs.....	43
3.3. Les technologies d'échangeurs avec PCM .....	44
3.3.1. Définitions.....	44
3.3.2. Les échangeurs « tubes et calandre » .....	45

---

3.3.3. Les échangeurs à plaques .....	47
3.4. Transferts thermiques dans les MCP.....	48
3.4.1. La conduction de la chaleur .....	48
3.4.2. Le changement d'état solide-liquide .....	48
3.4.2.1. Description du changement d'état avec le modèle enthalpique .....	49
3.4.2.2. Modèle retenu pour décrire le changement d'état .....	50
3.4.3. La convection naturelle.....	50
3.4.4. Conclusion.....	52
3.5. Applications .....	52
3.5.1. Amélioration de la stratification d'un ballon d'eau chaude sanitaire (ECS) solaire .....	52
3.5.1.1. Stockage solaire thermique classique .....	52
3.5.1.2. Stockage solaire thermique avec utilisation de MCP ....	53
3.5.1.3. Climatisation passive .....	53
3.5.1.4. Intégration aux textiles .....	54
3.6. Inconvénients .....	55

## **CHAPITRE 04 : RESOLUTION ET RESULTAT**

4.1. Résolution par Fluent.....	57
4.1.1. Introduction.....	57
4.1.2. La présentation des logiciels de calcul .....	57
4.1.2.1. FLUENT.....	57
4.1.2.2. GAMBIT.....	58
4.1.3. Géométrie .....	58
4.1.4. Conditions aux limites et maillage .....	59
4.2 Résultats obtenus et discussions .....	60
4.2.1 Critère de convergence.....	61
4.2.2 profils de température à la fin de la charge et la décharge .....	61

---

4.2.3 Vecteurs de vitesse de l'écoulement d'eau.....	62
4.2.4 Comparaison des résultats .....	63
4.2.4. Les températures moyennes de PCM .....	65
4.2.5. La fraction liquéfiée moyenne de PCM pour différentes.....	66
4.2.6. La différence de la température moyenne de HTF .....	66
4.2.7. La différence de la température moyenne de HTF entre l'entrée et la sortie pour deux vitesses différentes à l'entrée.....	67
4.2.8. Le flux thermique absorbé et dégagé par le HTF lors de la charge et la décharge .....	68
4.3. Conclusion.....	69
Conclusion générale et perspectives .....	70
Références.....	71