

## Sommaire

Remerciement.....	1
Dédicace .....	
Résumé .....	
Introduction générale.....	1
Chapitre I : Généralités sur les échangeurs de chaleur.....	4
Introduction.....	5
I.1. Généralités sur les échangeurs de chaleur.....	5
I.1.1 Définition générale.....	5
I.1.2 Aspect externe d'un échangeur de chaleur.....	5
I.1.3 Aspect interne d'un échangeur de chaleur.....	6
I.2. Critères de classification des échangeurs de chaleur.....	7
I.2.1. Classement selon la technologie.....	7
I.2.2. Classement selon le mode de transfert.....	8
I.2.3. Classement selon le procédé de transfert de chaleur.....	8
I.2.4. Classement fonctionnel.....	8
I.2.5. Classement selon la nature du matériau de la paroi d'échange.....	8
I.3. Principaux types d'échangeur de chaleur.....	9
I.3.1. Les échangeurs continus.....	9
a. Les échangeurs tubulaires.....	9
b. Echangeur à plaque.....	11
c. Les échangeurs à ailettes.....	12
I.3.2. Les échangeurs à changement de phase.....	13
I.4. Caractéristiques géométriques des échangeurs de chaleur.....	16
I.4.1. Disposition des écoulements.....	16
I.4.2. Aspects structurels dans la conception des échangeurs.....	17
a. Echangeurs à modules.....	17
b. Echangeurs à passes.....	19
Conclusion.....	21
Chapitre II : Description détaillée de l'échangeur à faisceau et calandre.....	22
Introduction.....	23
II.1. Présentation de l'échangeur à faisceau et calandre.....	23
II.1.1 Calandre.....	23
II.1.2 Faisceau.....	24
II.1.3 Assemblage faisceau-calandre.....	26
II.2. Distribution de température dans un échangeur de chaleur à faisceau et calandre.....	28
II.2.1 Données préliminaires.....	28
a. Echangeurs co-courant.....	29
b. Echangeurs contre-courant.....	32
c. Echangeurs à fluide isotherme.....	35
Conclusion.....	37

Chapitre III : Dimensionnement de l'échangeur à faisceau et calandre .....	38
Introduction.....	39
III.1. Principe de calcul de l'échangeur à faisceau et calandre.....	39
III.2. Méthode générale de calcul pour l'échangeur à faisceau et calandre.....	39
III.2.1 Méthode de la DTLM.....	40
a. Cas co-courant.....	40
b. Cas contre-courant .....	42
III.2.2 Méthode de NUT.....	43
a. Discours de la méthode.....	43
b. Notion de pincement.....	44
c. Risque des croisements de temperature.....	44
d. Règle d'or : pincer sans croisé.....	45
III.3. Calcul de dimensionnement .....	45
III.3.1 Calcul thermique.....	45
a. Calcul du flux thermique maximum dans un échangeur.....	45
b. Calcul de l'efficacité thermique .....	45
c. Influence de la surface d'échange globale.....	46
d. Puissance thermique d'un échangeur à faisceau et calandre.....	47
e. Le coefficient de transfert global K.....	47
f. Les températures calorifiques.....	47
g. La temperature de paroi du tube .....	48
h. Efficacité de l'échangeur en fonction du NUT.....	48
i. Le coefficient de film à la condensation à l'extérieur des tubes.....	48
III.3.2 Calcul hydraulique.....	49
a. Etude des pertes de charge.....	49
b. Perte de charge à l'intérieur des tubes.....	49
c. Pertes de charge à l'extérieur des tubes.....	50
III.4. Caractérisation des phénomènes évoluant lors du fonctionnement de l'échangeur.....	52
III.4.1. Phénomène de condensation dans le condenseur .....	52
a. Condensation à l'extérieur d'un tube horizontal .....	52
b. <b>Condensation</b> à l'exterieur d'un tube vertical.....	52
c. Condensation à l'intérieur d'un tube horizontal .....	53
III.4.2. Phénomène d'évaporation au sein de l'évaporateur.....	53
a. Ebullition en film à l'extérieur d'un tube horizontal.....	53
b. Ebullition nucléée à l'intérieur d'un tube horizontal.....	53
c. Ebullition nucléée en cuve.....	53
Conclusion.....	53

Chapitre IV: Application à la climatisation solaire des habitats.....	55
Introduction.....	56
IV.1. Avantages et inconvénients de la climatisation solaire.....	56
IV.2. Existence dans le marché.....	57
IV.3. Différentes technologies de climatisation solaire.....	58
IV.3.1 Production du froid à partir d'une machine à dessiccation.....	59
a. Système utilisant un matériau déshydratant solide dans une roue en rotation.....	59
b. Système utilisant un matériau déshydratant liquide.....	60
IV.3.2 Production de froid à partir d'une machine à sorption.....	61
a. Production de froid à partir d'une machine à absorption.....	61
b. Production de froid à partir d'une machine à adsorption.....	63
IV.4. Le rôle de l'échangeur à faisceau et calandre dans une installation de climatisation solaire.....	64
IV.5. Sélection de l'évaporateur et du condenseur.....	65
IV.5.1. Sélection de l'évaporateur.....	65
IV.5.2. Sélection du condenseur.....	66
IV.6. Modélisation de l'échangeur.....	66
IV.7. Résultats et discussion.....	66
Conclusion.....	75
Conclusion générale.....	76
Bibliographie.....	
Annexes.....	

