

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE



**Université M'hamed Bougara
Boumerdès
Faculté des Hydrocarbures et de
la Chimie
Laboratoire de l'Automatique
Appliquée**



MEMOIRE

Présenté par:

Mme FATIHA BOUHIRED

Pour l'obtention du titre de Magister en Automatique

Option: Automatisation des procédés industriels et Traitement du Signal

THEME

Commande et contrôle d'une installation solaire thermique

Membres du jury :

<u>Président</u> :	Mr. M. SAIGHI	Maître de conférence	USTHB
<u>Rapporteur</u> :	Mr. M. ZELMAT	Professeur	FHC - Université de Boumerdès
<u>Co-Rapporteur</u> :	Mr. M. BELHAMEL	Directeur de recherche	CDER - Bouzaréah
<u>Examineurs</u> :	Mr. A.BENZAOUI	Chargé de cours	USTHB
	Mr. M.DIAF	Maître de Conférence	Université de tizi ousou
	Mr. H.MEGLOULI	Chargé de cours	UMBB

BOUMERDES 2004

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE	1
------------------------------------	---

CHAPITRE I : GENERALITES SUR LES INSTALLATIONS SOLAIRES

I.1 : INTRODUCTION.....	5
I.2 : PRINCIPE GÉNÉRAUX.....	6
I.2.1 : Gisement solaire.....	6
I.2.2 : Captage du rayonnement solaire.....	8
I.2.3 : Types de capteurs solaires plans.....	8
I.2.3.1 : Les capteurs sans vitrage ni isolation.....	8
I.2.3.2 : les capteur à haute performances.....	9
I.2.3.3 : Les capteurs vitrés.....	10
I.3 : PRODUCTION D’EAU CHAUDE PAR ENERGIE SOLAIRE.....	11
I.3.1 : Le capteur solaire	12
I.3.2 : Principes de fonctionnement.....	12
I.3.3 : Le transfert de l’énergie et le stockage.....	14
I.3.3.1 : Le transfert de l’énergie.....	14
I.3.3.2 : Le stockage.....	15
I.4 : LES ECHANGEURS DE CHALEUR.....	16
I.5 : CARACTERISTIQUES D’UN CAPTEURS SOLAIRE PLAN.....	18
I.6 : CONCLUSION.....	21

CHAPITRE II : REGULATION ET PROTECTION DES INSTALLATIONS DE PRODUCTION D’EAU CHAUDE SOLAIRES.

II : INTRODUCTION.....	22
II.1 : REGULATION DES POMPES.....	22
II.1.1 : Régulation différentielle.....	23
II.1.2 : Régulation différentielle avec vanne de commutation.....	25
II.1.3 : Régulation différentielle avec échangeur extérieur.....	27
II.2 : REGULATION DE L’APPOINT.....	28
II.2.1 : Régulation tout ou rien.....	29
II.2.1.a :Description du système	29
II.2.2 : Régulation par la logique floue.....	31
• MODELE FLOU.....	32
• L’UNIVERS DE DISCOURS.....	32
ETAPE 1 : FUZZYFICATION.....	32
ETAPE 2 : INFERENCE.....	33
ETAPE 3 : DEFUZZYFICATION.....	33
II.3 : CONCLUSION.....	34

CHAPITRE III : DIMENSIONNEMENT DES INSTALLATIONS DE PRODUCTION D'EAU CHAUDE SOLAIRES

III.1	: INTRODUCTION.....	35
III.2	: DIMENSIONNEMENT DES PRINCIPAUX COMPOSANTS.....	35
III.2.1	: Dimensionnement des capteurs solaires.....	35
III.2.2	: Dimensionnement du stock.....	36
III.2.3	: Dimensionnement des pompes.....	37
III.2.4	: Dimensionnement de l'isolant thermique du ballon.....	38
III.2.5	: Dimensionnement de la tuyauterie.....	40
III.2.6	: Dimensionnement de l'échangeur.....	40
III.2.7	: Dimensionnement l'appoint électrique.....	41
III.3	: BASE DE CALCUL DE L'INSTALLATION SOLAIRE ET DE SES PERFORMANCES ENERGETIQUES.....	42
III.3.1	: METHODE DE CALCUL.....	42
III.4	: APPLICATION DE LA METHODE DE CALCUL.....	49
III.4.1	: PARAMETRE DE CALCUL.....	49
III.4.2	: Résultats de calculs.....	53
III.4.3	: Rapport de l'installation.....	57
III.4.4	: INERPRETATION DES RESULTATS DE DIMENSIONNEMENT.....	60
III.5	: CONCLUSION.....	60

CHAPITRE IV : TELECONTROLE DES INSTALLATIONS DE PRODUCTION D'EAU CHAUDE SOLAIRES

IV	: INTRODUCTION.....	61
IV.1	: Description d'une installation de production d'eau chaude solaire télécontrôlée.....	61
IV.2	: MESURE POSSIBLES.....	63
IV.2.1	: L'irradiation solaire.....	63
IV.2.2	: Débit d'eau chaude.....	64
IV.2.3	: Energie solaire utile.....	64
IV.2.4	: Energie d'appoint.....	65
IV.2.5	: Energie électrique.....	65
IV.2.6	: Bilans et rendement globaux.....	66
IV.3	: CENTRALE DE MESURE : TBC SOLAIRE.....	66
IV.3.1	: CARACTERISTIQUES TECHNIQUES.....	68
IV.4	: PROGRAMMATION DU TBC SOLAIRE.....	70
IV.5	: INTERROGATION DU TBC SOLAIRE.....	71
IV.5.1	: INTERROGATIO PAR MICRO-ORDINATEUR.....	71
IV.6	: EXEMPLE D'INTERROGATION DU TBC SOLAIRE.....	73
IV.7	: APPLICATION DU TELECONTROLE.....	74
IV.7.1	: DESCRIPTION DE L'INSTALLATION.....	74
IV.8	: CONCLUSION.....	75

CHAPITRE V : RESULTATS ET INTERPRETATIONS

V.	: INTRODUCTION.....	76
V.1	: INTERPRETATION DES COURBES.....	76
V.2	: CONCLUSION.....	77

CONCLUSION GENERALE.....	90
---------------------------------	-----------

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ANNEXES