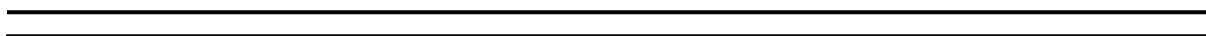


SOMMAIRE



Sommaire :

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

Chapitre I

Généralités sur les piles à combustible

I.1 Introduction	3
I.2 Historique des piles à combustible	4
I.2.1 Précurseur	4
I.2.2 Premier Développent	4
I.2.3 Renouveau de la recherche	5
I.3 Généralités sur la pile à combustible	5
I.3.1 Principe de fonctionnement	5
I.4 Les différents types de piles à combustible	7
I.5 Avantages et inconvénients de la pile à combustible	9
I.5.1 Avantages de la pile à combustible.....	9
I.5.2 Inconvénients de la pile à combustible	10
I.6 Applications des piles à combustibles	11
I.6.1 Applications dans le transport.....	12
I.6.2 Les applications stationnaires	12
I.6.3 Les applications portables.....	13
I.7 La PEM.....	14
I.7.1 Historique.....	14
I.7.2 Constitution.....	14
I.7.3 Réactions électrochimiques	14
I.7.4 Principe	15
I.8 conclusion.....	16

Chapitre II

Caractéristiques et modélisation d'une PEMFC

II.1 Introduction	17
II.2 Caractéristiques des piles PEMFC	18
II.2.1 Cellule élémentaire	18
II.2.2 L'électrolyte, la membrane polymère.....	19

II.2.2.1 Méthodes d'hydratation de la membrane.....	20
II.2.3 Les électrodes	21
2.3.1 Zone diffusionnelle.....	22
2.3.2 Zone active	22
II.2.4 Les plaques bipolaires	23
II.3 Caractéristique tension - courant d'une PAC	23
II.4 Rendement énergétique	26
II.5 Performances	28
II.6 Modélisation de la pile à combustible	29
II.6.1 Modèle stationnaire	30
II.6.2 Modèle dynamique	34
II.7 Générateur à PAC.....	37
II.7.1 En amont de la PAC	38
II.7.1.1 L'alimentation du combustible	38
II.7.1.2 L'alimentation en comburant.....	39
II.7.2 En aval de la PAC.....	40
II.7.2.1 Les gaz d'échappement.....	40
II.7.2.2 Interface électrique.....	41
II.7.2.3 Gestion de la chaleur.....	41
II.7.2.4 Gestion de l'eau	42
II.7.3 Générateurs auxiliaires	42
8. Conclusion	42

CHAPITRE III

Techniques de poursuite du point de puissance maximale MPPT

III.1 Introduction.....	44
III.2 Principe de la Recherche du MPP	45
III.3 Classification des Commandes MPPT.....	46
III.3.1 Classification des commandes MPPT selon le type de recherche	46
III.3.2 Classification des commandes MPPT selon les paramètres d'entrée	46
III.4 Critères de Qualité d'une Commande MPPT	47

III.5 Les méthodes de poursuite de MPP	48
III.5.1 Méthodes à contre réaction de tension	48
III.5.2 Méthodes à contre réaction de courant :.....	48
III.5.3 Méthodes à contre réaction de puissance :	49
III.6 Quelques Type D'algorithmes Dev Tracking	50
III.6.1 algorithmes Perturber et Observer (P & O).....	50
III.6.2 algorithmes Accroissement de la Conductibilité(INC :Incrémental Conductance)	51
III.7 Autres méthodes.....	53
III.8 Conclusion	54

CHAPITRE IV

Simulation, résultats et discussions

IV.1 Introduction.....	55
IV.2 1 ^{er} test : Pile à combustible	55
IV.2.1 Modèle de la Pile à combustible	56
IV.2.2 Caractéristiques V-I et P-I.....	56
IV.3 2 ^{eme} Test: Système d'énergie à base de pile à combustible	58
IV.3.1 Modèle du system complet	58
IV.4 Conclusion	62
CONCLUSION GENERALE.....	63
BIBLIOGRAPHIE	64