وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
المدرسة العليا للأساتذة
القبة القديمة– الجزائر
قسم الفيزياء

Ministère de l'enseignement supérieure et de la recherche scientifique
ECOLE NORMALE SUPERIEURE
Vieux-Kouba(Alger)
Département de physique

مذكرة تخرج لنيل شهادة تعليم أستاذ التعليم
متوسط

الطاقة الشمسية في الجزائر بين الحاضر و المستقبل

من إعداد:
بوزاغو مريم
جيلا لي إيمان

تحت إشراف:
تدريست رزقي

الأستاذ الممتحن : حساني عدنان

السنة الجامعية 2015/2014

دفعة جوان 2015

فهرس المحتويات

المقدمة.....	1
الفصل الأول : الطاقة الشمسية في الجزائر.....	3
I-1 المقدمة.....	3
I-2 الموقع الجغرافي.....	4
I-3 التوزع السكاني في الجزائر.....	6
I-4 الوضع الطاقة الحالي في الجزائر.....	6
I-4-1 الاستهلاك والطلب على الطاقة.....	12
I-4-2 السياسة الجزائرية في استهلاك الطاقة.....	14
I-4-3 الاستثمار في الطاقات المتجددة.....	16
I-4-4 خصائص الاستثمار في الطاقة المتجددة في الجزائر وسبل تفعيلها....	17
I-4-5 أهم الانجازات الجزائرية لمشاريع الطاقة المتجددة..... -	21
I5 إمكانات الطاقة الشمسية في الجزائر.....	22
I-6 تعريف الطاقة الكهروضوئية.....	25
I-7 الأفاق المستقبلية لطاقات المتجددة خاصة الطاقة الشمسية في الجزائر.....	28
الفصل الثاني: الطاقة الشمسية الكهروضوئية.....	31
II-1 المقدمة.....	31
II-2 النظام الكهروضوئي(Système photovoltaïque).....	31
II-2-1تعريف النظام الكهروضوئي.....	31
II-2-2مبدأ عمل النظام الكهروضوئي.....	32
II-3التأثير الكهروضوئي(L'effet photovoltaïque).....	32

II-3-1مدخل.....	32
II-3-2تعريف الظاهرة الكهروضوئية.....	33
II-4الخلية الشمسية(La cellule photovoltaïque).....	34
II-4-1الخلية الشمسية(La cellule photovoltaïque).....	34
II-4-2 أنواع الخلايا الشمسية.....	35
II-5الدارات المكافئة للخلايا الشمسية.....	37
II-6 المولدات الكهروضوئية(Les générateurs photovoltaïque)	40
II-6-1تجميع الخلايا الشمسية(Regroupement des cellules PV)	41
II -7 محاكاة اللوح الكهروضوئي ببرنامج MATLAB.....	44
الفصل الثالث:نقطة الاستطاعة العظمى.....	45
III-1مقدمة.....	45
III-2نقطة الاستطاعة العظمى MPPTMaximum Power Point	45
III-3تقنيات متابعة نقطة الاستطاعة العظمى.....	46
III-4 التقنيات ملاحقة نقطة الاستطاعة العظمى في الخلايا الكهروضوئية.....	47
III-4-1 طريقة الجهد الثابت Algorithme de la Tension Constant.....	47
III-4-2 طريقة نبضة تيار القصر Algorithme du Courant constant	48
III-4-3 طريقة جهد الدارة المفتوحة Méthode de la tension OUVERT..	49
III-4-4 طريقة المواصلة تدريجيا Conductance Incrémentale IncCond	50
III-4-5 طريقة الاضطراب والمراقبة P&O	51
III-4-6 طريقة مبدا نظام"Hill Climbing" Principe des commandes	53
III-5محاكاة المحول MPPT	57

قائمة الأشكال

الرقم	الأشكال	الصفحة
(1-I)	المتوسط السنوي للإشعاع الشمسي في الجزائر.....	05
(2-I)	تطور عدد السكان في الجزائر من 2007 إلى2012.....	06
(3-I)	الكثافة السكانية في الجزائر من 2006 إلى 2012.....	06
(4-I)	توزع السكان في الجزائر.....	07
(5-I)	مخطط الاستهلاك الوطني للطاقة.....	09
(6-I)	الاستهلاك الوطني حسب شكل الطاقة.....	11
(7-I)	تطور الاستهلاك الوطني للطاقة من 1980الى 2010.....	11
(8-I)	مؤسسات البحث والتطوير في مجال الطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية.....	17
(9-I)	توزيع الموارد الطاقة المتجددة في الجزائر.....	20
(10-I)	المتوسط السنوي لشدة الإشعاع الشمسي حسب المناطق في الجزائر.....	21
(11-II)	خلية شمسية.....	23
(12- II)	إنتاج الطاقة المتوقع حسب مصدر الطاقة لسنة 2030.....	26
(13- II)	تغلغل الطاقات المتجددة في الإنتاج الوطني (تيراواط ساعي)....	27
(14- II)	النظام الكهروضوئي.....	30
(15- II)	التأثير الكهروضوئي.....	32
(16- II)	خلية شمسية.....	33
(17- II)	كيفية عمل خلية شمسية.....	34
(18- II)	انواع الخلايا الشمسية.....	35
(19- II)	الدارة المكافئة لخلية مثالية.....	36

(II -20)	الخاصية V/I لخلية شمسية.....	36
(II -21)	الدارة المكافئة لخلية حقيقية بديود واحد.....	37
(II -22)	الخاصية IV	38
(II -23)	الدارة المكافئة لخلية حقيقة بديودين.....	38
(II -24)	خلية, لوح, و مولد كهروضوئي.....	39
(II -25)	الخصائص الكهربائية للخلايا الموصلة على التسلسل.....	40
(II -26)	الخصائص الكهربائية للخلايا الموصلة على التوازي.....	40
(II -27)	خلايا موصلة على التسلسل و التوازي.....	41
(II -28)	الخصائص الكهربائية لخلايا موصلة على التسلسل-التوازي.....	41
(II -29)	تمثيل اللوح الكهروضوئي في محيط برمجيةMATLAB	42
(II -30)	تمثيل النظام في محيط برمجيةMATLAB	43
(II -31)	الخاصية P=f(V) للوح في درجة حرارة ثابتة و إشعاع متغير..	43
(II-32)	الخاصية I=f(V) للوح في درجة حرارة ثابتة و إشعاع متغير	44
(II-33)	الخاصية P=f(V) للوح في إشعاع ثابت و حرارة متغيرة.....	45
(II-34)	الخاصية I=f(V) للوح في إشعاع متغير و حرارة ثابتة.....	45
(III-35)	نقطة الاستطاعة العظمى.....	47
(III-36)	نظام تتبع نقطة الاستطاعة العظمى.....	49
(III-37)	مخطط لتقنية الجهد الثابت.....	50
(III-38)	مخطط لتقنية نبضة تيار القصر.....	51
(III-39)	مخطط تقنية توتر الدارة المفتوحة.....	52
(III-40)	تسجيل تغير dP/dV في مختلف تغيرات المنحنى المميز للطاقة..	52
(III-41)	آلية عمل تقنية الاضطراب والمراقبة.....	53
(III-42)	منحنى يبين عيوب آلية عمل تقنية الاضطراب و المراقبة.....	54
(III-43)	خوارزمية تقنية الاضطراب والمراقبة.....	55
(III-44)	العلاقة بينppv و النسبة الدورية D للمحول الثابت.....	56

(45-III)	خوارزمية تقنية مبدأ نظام"Hill Climbing"	57
(46-III)	مبدأ تشغيل تقنية نظام "Hill Climbing".....	57
(47-III)	للخوارزمية Simulink نموذجMPPT P&O	58
(48-III)	نظام لمحاكاة سلوك المحولMPPT	59
(49-III)	أشكال التغيرات المفترضة للإشعاع الشمسي.....	60
(50-III)	منحنيات تتبع النظام لنقطة الاستطاعة العظمىPpv=f(Vpv)	61
(51-III)	تغير النسبة الدورية مع الزمن.....	62

مقدمة :

تلعب الطاقة في حياتنا دورا كبيرا لا ينافسها فيه إلا ضروريات الحياة من ماء و غذاء و هواء، و نستطيع أن نقيم أهميتها من جهتين، محدودة و ضرورية، محدودة لأنها تعتبر سلعة استهلاكية للعائلات، سلعة وسيطية للمؤسسات و ككل السلع تشترى و تباع بسعر و ثمن، وضرورية لأنه بدون طاقة يتوقف كل شيء (النقل، الفلاحة، الصناعة، الإنارة و الطب...)، أن دورها مركزي و محرك يشرح و يفسر الحاجة إليها. من هنا تطورت الأبحاث عن المصادر الطاقوية البديلة التي تخفف الضغط عن البيئة وبالتالي تخفيض استهلاك الطاقة التقليدية في المدى القصير والمتوسط، والانتقال إلى الاعتماد على مصادر متجددة التي بإمكانها تخفيض حدة التلوث وتبني تنمية مستدامة تستجيب لمتطلبات البشرية.

وقد وأنعم الله على الجزائر بثروة هائلة من الطاقة المتجددة إضافة إلى موارده النفطية والغازية، فهي تمتاز بسطوع شمسي كبير على الجزائر و بسرعات ريحية معتدلة إلى مرتفعة، ولدى الكثير من المناطق في التراب الوطني قدرة كبيرة على استغلال الطاقة المائية، إضافة إلى كميات لا يستهان بها من طاقة الكتلة الحية، وجميع مناطق الجزائر مؤهلة لاستغلال هذه الموارد الطاقوية المتجددة، لكن رغم الفرص الواعدة فإن برامج الأبحاث والتطوير ونقل التكنولوجيا والتطبيقات العملية مازالت أقل كثيرا مما هو متيسر أو مطلوب، وللجزائر عدة إطارات مؤسساتية وتشريعية تحرص على النهوض بمواردها الطاقوية واستغلالها في الطاقة الكهربائية .

إن من أهم مصادر الطاقة المتجددة المتوفرة في الجزائر حالية, و تلك المتوقع أن يكون لها شأن في توفير الطاقة في المستقبل, هي كل من الطاقة الشمسية بالدرجة الأولى و طاقة الرياح و الطاقة المائية, كما نجد بعض المصادر الأخرى للطاقة المتجددة و المتوفرة بنسبة معتبرة , وباعتبار الطاقة الشمسية هي الطاقة المنتجة والمتولدة من الشمس والتي تصل الأرض على شكل إشعاع شمسي تستقبله الطبقات العليا من الفضاء المحيط بالكرة الأرضية ليتم استغلالها من طرف الإنسان كما أن تستغل الجزائر كم هائل من الأشعة شمسية تقدر طاقتها بخمسة عشر ضعف ما يستهلكه الاتحاد الأوربي من الكهرباء مما يجعلها من الدول المؤهلة لاستغلال هذه الثروة.

في بحثنا هذا سوف نتحدث بصفة خاصة حول الطاقة الشمسية في الجزائر بين الحاضر والمستقبل.

وبذالك نجد أنفسنا في مواجهة سؤال جوهرى في دراستنا هو :

إلى أي مدى تساهم الطاقة الشمسية في تحقيق الميزان الطاقوي لتلبية حاجياتنا.وكيف يمكن استغلالها ؟

وللإجابة على السؤال السابق تم تقسيم البحث إلى ثلاث فصول,وهذا بدراسة نظرية وإجراء محاكاة بواسطة برنامج **MATLAB** :

الفصل الأول: الطاقة الشمسية في الجزائر, وهذا بالتطرق إلى وضع الطاقة الحالي في الجزائر وكذا أهم الانجازات في مجال الطاقة المتجددة, وقمنا بتعريف الطاقة الكهروضوئية ومدى استغلالها في الجزائر وأخيرا تناولنا الأفاق المستقبلية للطاقة الشمسية في الجزائر.

الفصل الثاني: الطاقة الشمسية الكهروضوئية, من خلال هذا الفصل تطرقنا إلى النظام و التأثير الكهروضوئي, الخلية الشمسية وأنواعها, الدارات المكافئة للخلايا الشمسية, المولدات الكهروضوئية وطرق تجميع الخلايا الشمسية في الأخير قمنا بمحاكاة ببرنامج **MATLAB** للوح كهروضوئي.

الفصل الثالث: نقطة الاستطاعة العظمى, من خلال هذا الفصل تعرفنا على نقطة الاستطاعة العظمى وكذا أهم التقنيات المتبعة في ملاحقتها وفي الأخير قمنا بمحاكاة بواسطة برنامج **MATLAB** للمحول MPPT .