



جامعة قاصدي مرباح ورقلة
كلية الرياضيات وعلوم المادة قسم الفيزياء

قسم فيزياء

مجال : علوم المادة

شعبة : الفيزياء

تخصص: فيزياء أرصاد الجوية

مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر أكاديمي

من إعداد الطالبتين:

فارسي جميلة

بصاص نور جيهان

دراسة نظرية على تأثير شدة هبوب التيارات الهوائية على
كفاءة الأجهزة التي تعمل بالطاقة الشمسية

يوم المناقشة 2020/10/04

أمام لجنة المناقشة المكونة من

جامعة ورقلة	رئيسا	أستاذ محاضر(أ)	فقير عبد العالى
جامعة ورقلة	ممتينا	أستاذ مساعد (أ)	بلخير هلال
جامعة ورقلة	مؤطرا	أستاذ محاضر(أ)	بلحاج محمد مصطفى

الموسم الجامعي: 2019/2020

إعراء

لله الشكر والحمد بفضله وصلت إلى أهم المرحلة من مراحل حياتي التي من الأمور في طياتها . الكثير كانت تحمل الحمد لله الذي وفقني في تقديم هذا العمل .

وجد الإنسان على هذه الأرض ولم يعش بمغزل عن باقي البشر وفي جميع مراحل الحياة . يوجد أناس سخراهم الله له من أجله يستحقون الشكر والامتنان . وأولى الناس بالشكر هما أبي وأمي لما لهم فضل ما يبلغ عنان السماء فوجودهم هو سبب وصولي لي بهذه المرحلة . لي كل أخواتي والى كل عائلة فارسي . إلى كل أصدقائي الداعمين لي . كل الحب والامتنان لهم .

كما أتقدم بالشكر الجزيل للأستاذ المشرف على هذه المذكرة أستاذ بلاحج محمد مصطفى وما بذلك من جهد ونصح وتوجيه كما أتقدم بشكري وعرفاني للأساتذة الكرام الذين قبلوا مناقشة مذكرتي وعلى جهود اتهم المبذولة في تقييم هذا البحث وهو

والى كل أساتذة وطلبة قسم ماستر فيزياء أرصاد جوية كما أتوجه بخالص المشاعر والفخر والاعتزاز والتقدير لكل صديقات اللواتي سعدت برفقتهن والى طريق الخير والنجاح سرت معهم كما لا أنسى رفيقة دربي في هذه الحياة بقاص نور جيهان . والى كل من كان له يد المساعدة من قريب أو بعيد في إنجاز هذا العمل .

فارسي جميلة

إعراد

وصلت رحلتي الجامعية إلى نهايتها بعد تعب ومشقة..

وها أنا إذا أختتم بحث تخرّجي بكل همّة ونشاط،

وأمتنّ لكل من كان له فضل في مسیرتی،

وساعدني ولو باليسير،

الأبوين، والأهل، والأصدقاء، والأساتذة المُبَجَّلين..

أهديكم بحث تخرّجي...
.

بِقَاصِ نُورِ جِيَهَان

ملخص

في هذا العمل قمنا بدراسة تجريبية لتأثير الرياح على الأجهزة التي تعمل بالطاقة الشمسية، حيث قمنا باجراء الدراسة على بعض الاجهزه التي تعمل بالطاقة الشمسية من بينها الاقطعات الشمسية و المداخل الشمسية و اتضح من خلال دراستنا انه كلما زادت سرعة الرياح زادت معه انتاجية الاجهزه في حين انه اذا تجاوالت سرعة الرياح السرعة الحرجة تؤثر سلبا على الاجهزه التي تعمل بالطاقة الشمسية .

Résumé

Dans ce travail, nous avons mené une étude expérimentale de l'effet du vent sur les appareils à énergie solaire, où nous avons mené l'étude sur certains appareils solaires, y compris les capteurs solaires et les cheminées solaires, et il est devenu clair grâce à notre étude que plus la vitesse du vent est élevée, plus la productivité des appareils est élevée, tandis Si la vitesse du vent dépasse la vitesse critique, cela affectera négativement les appareils solaires.

abstract

In this work, we conducted an experimental study of the effect of wind on solar powered devices, where we conducted the study on some solar powered devices, including solar collectors and solar chimneys. If the wind speed exceeds the critical speed, it will negatively affect solar powered devices.

الفهرس

الصفحة	العنوان	رقم
1	المقدمة	1-I
4	الاشعاع الشمسي	2-I
5	طيف الاشعاع الشمسي	3-I
5	الاشعاع الشمسي ثابت	4-I
6	تأثير الغلاف الجوي	5-I
7	العوامل المؤثرة في توزيع الاشعاع الشمسي	6-I
7	زاوية السقوط	1-6-I
8	استقامية الغلاف الجوي	2-6-I
8	التضاريس	3-6-I
8	الالبيدو	4-6-I
9	الاجهزة الى تعمل بالطاقة الشمسية	7-I
9	المداخن الشمسية	1-7-I
9	الخلايا الكهروضوئية	2-7-I
10	المقطر الشمسي	3-7-I
10	الطباخ الشمسي	4-7-I
11	العوامل المناخية التي تؤثر على الاجهزه	8-I
11	تأثير شدة الاشعاع	1-8-I
11	درجة الحرارة	2-8-I
11	الرياح	3-8-I
11	الظل	4-8-I
12	الغبار	5-8-I
12	خاتمة	9-I
14	مقدمة	1-II
14	العوامل الناتجة عن ظاهرة هبوب الرياح	2-II
14	تدرج في الضغط الجوي	3-II
14	قوة الاحتاك	1-3-II
15	قوة كور يولس	2-3-II
15	المعادلات الرياضية المتدخلة في سرعة الرياح	4-II
15	محتوى التدفق الحر للرياح	1-4-II
19	القوة والطاقة المستخرجة من معامل سرعة الرياح	5-II
20	تأثير الرياح على الاجهزه	6-II
20	تأثير الرياح على المداخن الشمسية	1-6-II
20	تأثير الرياح على اللاقط الشمسي	2-6-II

20	تأثير الرياح على المقطر الشمسي	3-6-II
21	تأثير الرياح على الخلايا الكهروضوئية	4-6-II
22	الخاتمة	7-II
24	مقدمة	1-III
25	نتائج تأثير الرياح على بعض الاجهزه التى تعمل بالطاقة الشمسية	2-III
25	نتائج تأثير الرياح على الاقطان الشمسية	1-2-III
27	الاستنتاج	2-2-III
28	نتائج المداخن الشمسية	3-III
28	زاوية الرياح	1-3-III
30	سرعة الرياح	2-3-III
31	اساليب تنظيف الاجهزه التى تعمل بالطاقة الشمسية	4-III
31	التنظيف اليدوي	1-4-III
31	التنظيف بالشطف في الفراغ	2-4-III
32	الخاتمة	5-III
35	خلاصة	
36	المراجع	

قائمة الأدلة

الصفحة	العنوان	الرقم
6	الاشعاع الشمسي الواصل للكرة الأرضية	1-I
7	ثابت الاشعاع الشمسي بدلالة اليوم و السنة	2-I
8	مسارات الاشعاع الشمسي للأشعة a.b.c	3-I
9	مختلف زوايا سقوط الاشعة الشمسية	4-I
10	شكل من أشكال المداخل الشمسية	6-I
11	شكل من اشكال الخلايا الكهروضوئية	7-I
11	رسم تخطيطي لمقطر شمسي	8-I
12	رسم تخطيطي لطباخ شمسي	9-I
18	رسم تخطيطي لتاثير الرياح على قوة كوريوليس	1-
20	الاحتكاك و الشكل الهندسي	2-II
27	الاختلافات في الانتاجية اليومية بدلالة سرعة الرياح في الشتاء	1-III
28	الاختلافات في الانتاجية اليومية بدلالة سرعة الرياح في الصيف	2-III
30	رسم تخطيطي للمدخنة شمسيّة	3-III
30	شكل تخطيطي للمدخن الشمسي مع مختلف الاتجاهات الاربعة	4-III
31	منحنى تاثيرات اتجاه الرياح عند السرعة 1 m/s معدل التدفق الحجمي	5-III
32	معدل تدفق الحجمي في مدخل الهواء تحت الرياح مع سرعات مختلفة في حدود 1.8 m/s	6-III

قائمة الرموز

الوحدة	التعريف	الرمز
/	معامل القدرة للرياح	C_P
/	القوة	F
N	الطاقة	E
g/m	الكثافة الحجمية	ρ
درجة	زاوية الرياح	α
Kg/ m²	الانتاجية اليومية	Pd
درجة	زاوية الارتفاع الشمسي	H
درجة	زاوية السمنت الشمسي	A
V	جهد الدارة المفتوحة	Voc
W/	الثابت الشمسي	I₀
A	تيار دارة القصر	Isc
W	الاستطاعة الاعظمية	Pmax
V	الجهد الاعظمي لدارة	Vmpp
W/m²	ثابت بولتزمان	Σ
A	التيار الأعظمي لدارة	Imp
W/m²	شدة الاشعاع الشمسي	H
/	معامل التعلية	FF
Kg	كتلة	M
m/s	سرعة الرياح	v
m/s	سرعة الحرجة	vt
Ω	المقاومة	R

المقدمة العامة

مقدمة

مع التطورات التكنولوجية والصناعية الهائلة في شتى دول العالم، أصبح موضوع الطاقة من أهم المسائل التي ينبغي الاهتمام بها لمواكبة العصر. ونظراً أن موارد الطاقة التقليدية أحدثت مشاكل عديدة متعلقة بالتلوث البيئي والحبس الحراري، ونظراً إلى أنها موارد آيلة للنضوب، أصبح البحث عن وسائل تضمن مصادر الطاقة متعددة تتميز باستقرار نسبي ، أصبحت هذه الطاقة من أبرز اهتمامات متذبذبي القرار عبر العالم .

أمام هذه المعطيات أصبح التلوث البيئي مسألة إقليمية وعالمية تهدد الإنسان في الدول النامية والمتقدمة على حد سواء وهذا راجع لاستغلال الطاقات الأحفورية وتزايد الطلب عليها خاصة في الدول الصناعية الكبرى التي تعتبر المسؤول الأكبر عن المشكلات البيئية والمسبب الأول للتلوث جراء استهلاكها كميات كبيرة من الفحم والنفط والغاز،ناهيك عن ارتفاع أسعار هذه المصادر،وبالتالي انصبت جهود الإدارة العالمية و المنظمات دولية وإقليمية من أجل إيجاد خيارات بديلة للطاقة التقليدية تكون كفيلة بتتأمين إمدادات الطاقة من جهة وحماية البيئة من جهة أخرى، وقد جرى العمل من قبل خبراء البيئة في العالم للبحث على مواد منخفضة الكربون وصديقة للبيئة، وهو مفتاح المجال للاهتمام بالطاقات المتجددة والاستثمار فيها على شكل طاقة الرياح،المد والجزر والكتلة الحيوية والطاقة الشمسية حيث تعد هذه الأخيرة المصدر الأساسي والرئيسي الذي يمد كوكب الأرضي الطاقة، ، حيث أن الطاقة التي يمكن الحصول عليها من أشعة الشمس لمدة 105 دقائق تكفي احتياجات واستهلاك العالم لمدة عام[1] كما تعتبر اغلب مصادر الطاقات المتجددة،من طرق استغلالها التحويل الحراري باستخدام المركبات الشمسية والتحويل الكهربائي عن طريق الألواح الشمسية الكهروضوئية وقد تم استعمال هذه الأخيرة في عدة اجهزة.

أصبحت الجزائر تعطي اهتمام كبيراً للطاقات المتجددة وعلى وجه الخصوص الطاقة الشمسية قصد تشجيع الاستثمارات خارج قطاع المحروقات،وتهدف من خلالها إلى إحداث التماسك الاجتماعي والاقتصادي وكذلك إلى تحقيق التنمية المستدامة،كما تمتلك أهم حقل للطاقة الشمسية في العالم، وتتجدر الإشارة إلى أن 81 قرية تجمع حوالي ألف مسكن مزود الآن بالكهرباء عن طريق الطاقة الشمسية [2].

تعرف معظم المناطق في العالم وخاصة المناطق الصحراوية ظاهرة هبوب تيارات الهواء القوية، مما يلحق بذلك تصاعد وتطاير لجزيئات الغبار التي تشكل غلاف حاجز في الهواء يعيق وصول الأشعة الشمسية المباشرة لأجهزة التي تستخدم الطاقة الشمسية وقود التشغيل.. نريد في هذا العمل البحثي التعرف على هذا التأثير من الناحية الطاقوية ومن الناحية الاقتصادية. تقتصر الدراسة على بحث مستفيض في المراجع التي لها علاقة بهذا التأثير وللوصول بعدها لوضع حوصلة عامة تبرز فيها السلبيات والابيجابيات الناجمة عن هذه الظاهرة. مما أدى إلى طرح عدة تساؤلات من بينها كيف تؤثر الرياح على كفاءة الأجهزة التي تعمل بالطاقة الشمسية؟

ومن أجل المساهمة في دراسة هذه الظاهرة قمنا بإنجاز هذا العمل والذي ينقسم إلى ثلاثة فصول.

الفصل الأول : مفاهيم حول الإشعاع الشمسي وبعض الأجهزة التي تعمل بالطاقة الشمسية .

الفصل الثاني : معادلات المتدخلة في سرعة الرياح والعوامل المؤثرة في الرياح .

الفصل الثالث : يعالج هذا الفصل النتائج المتحصل عليها من خلال الدراسة النظرية .

الفصل الأول

الإشعاع الشمسي

المقدمة :

تعتبر الطاقة الشمسية أحد صور الطاقة المتجددة والتي أصبحت تشكل جزءاً كبيراً من اهتمام جميع دول العالم كونها طاقة نظيفة لا تحدث أي تلوث للبيئة. وفكرة استخدام الطاقة الشمسية في التسخين أو تحريك آليات ليست جديدة على الإطلاق، ويحدثنا التاريخ عن أرخميدس الذي عاش في القرن الثالث قبل الميلاد أنه قد استخدم الأشعة الشمسية في إحراق سفن العدو في إحدى المعارك [3] ، ومن طرق استغلال هذه الطاقة ،استخدام الألواح الشمسية التي تعمل على تحويل الإشعاع الشمسي إلى كهرباء، كما شهدت استعمالات الطاقة الكهروضوئية نمواً ملحوظاً للغاية في السنوات الأخيرة نظراً لارتفاع تكاليف الوقود لأحفوري، حيث سنتطرق في هذا الفصل إلى كل ما يتعلق بالإشعاع الشمسي من عوامل ومفاهيم . وأيضاً مختلف الأجهزة التي تعمل بالطاقة الشمسية .

I . 2. الإشعاع الشمسي:

بعد الإشعاع الشمسي مصدر الطاقة الرئيس في الغلاف الجوي اذ يسهم بأكثر من 99.98% من الطاقة التي تم استغلالها على سطح الأرض و بالغلاف الجوي . أما بقية المصادر من الطاقة المتمثلة بطاقة باطن الأرض وطاقة المد والجزر و النجوم فأنها لا تساهم الا بقسط ضئيل جداً [5].

إن الطاقة الشمسية هي المسؤولة عن كل العمليات التي يتم حدوثها في الغلاف الجوي وإنها السبب الرئيس في كل اضطرابات الجووية والرياح والسحب والأمطار والبرق والرعد وغيرها حرفة الغلاف الجوي المستمرة وحالة الطقس، وكما أن الاختلافات الرئيسية التي تحدث بين مكان وآخر هي في توافر طاقة الشمس . والشمس هي كتلة غازية ملتهبة تكبر عن الأرض بمائة مرة من ناحية القطر وان حجمها يعادل تقريراً حجم الأرض بـ 6000 مليون مرة وتقدر درجة الحرارة لسطحه الشمس بنحو كلفن 6000.

وتبلغ حرارة المركز بقيمة أكثر من (20) مليون كلفن [7,6] ،

ونظراً إلى أن المدار الأرضي شبه دائري، فإن انحرافه المركزي لا يتعدى (0.01675) لذا فإنه ،لا يلاحظ سوى تغير سهل في المسافة بين الأرض والشمس بنسبة لا تفوق(1.65%) وتكون هذه المسافة في حدتها الأدنى في أوائل شهر كانون الثاني وفي حدتها الأقصى في أوائل شهر تموز . وينتتج من خلال اقتراب الكرة الأرضية وابتعادها عن الشمس تغير في القطر الزاوي من (30°). 32°) إلى (25°). 31°) مما يؤدي إلى تغير يسير في شدة الإضاءة المرسلة من الشمس تقدر بنحو (3.3%) أي ضعف النسبة المسجلة على المسافة . وتبلغ هذه النسبة أقصاها في

الشتاء كما تتغير شدة إضاءة بين مدد "الشمس الهايئة" ومدد ظهور "الكلف الشمسية الكبرى" بنسبة لا تتجاوز 4% [8].

I.3. طيف الإشعاع الشمسي :

هو الإشعاع الكهرومغناطيسي المتبعة من الشمس. يتوزع ضمن أطوال الموجات $\lambda \in [0.28\mu\text{m}-4\mu\text{m}]$.

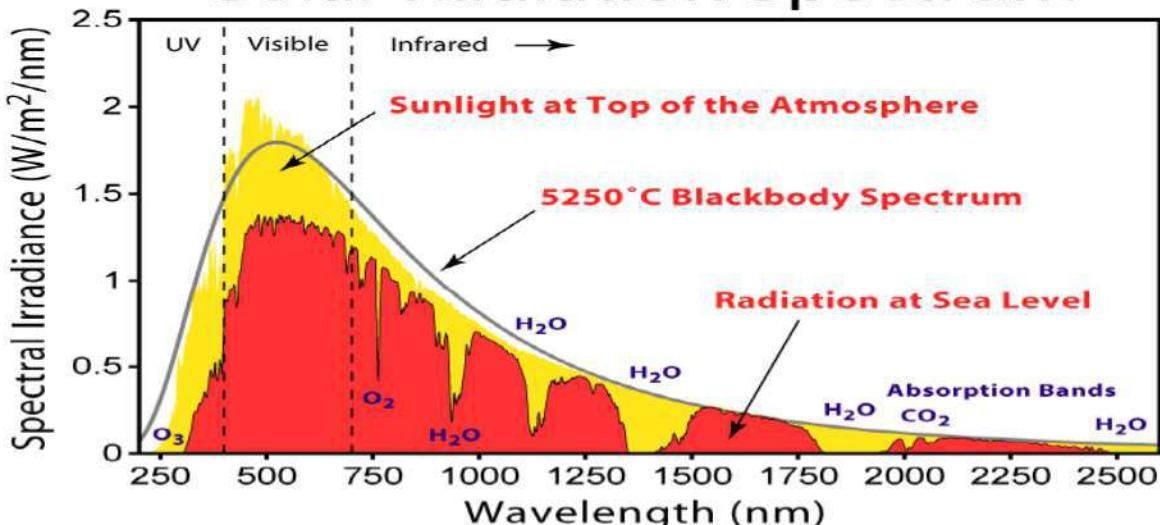
9% من الأشعة فوق بنفسجية وتنتمي إلى المجال الذي يقل على $0.4\mu\text{m}$.

47% من الأشعة المرئية التي تنتمي إلى المجال $[0.4\mu\text{m}-0.8\mu\text{m}]$.

44% من الأشعة تحت الحمراء وتنتمي إلى المجال الذي أكبر $0.8\mu\text{m}$.

أما بقية الإشعاع الشمسي يقدر نحو (1%) فيكون بشكل أشعة سينية وغاماً وwaves راديوية [9].

Solar Radiation Spectrum

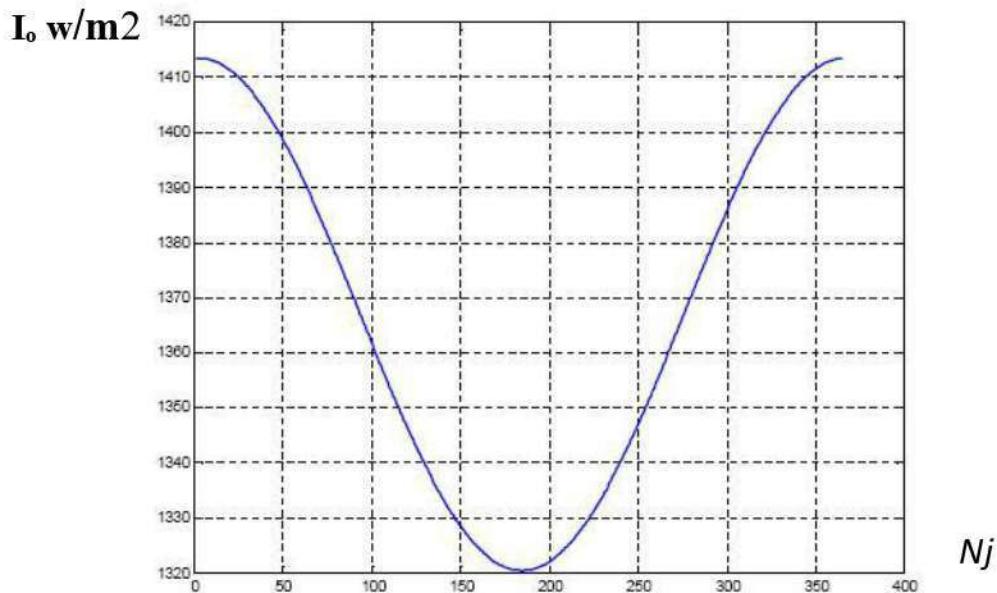


شكل (I.1) طيف الإشعاع الشمسي الواصل للكرة الأرضية.

I.4. ثابت الإشعاع الشمسي :

ثابت الإشعاع الشمسي هو مقدار الطاقة المارة خلال زمن معين والساقة عمودياً على وحدة المساحة من سطح الغلاف الجوي الخارجي للأرض عند قيمة متوسط المسافة بين الأرض والشمس .

تدفق الإشعاع الشمسي الذي يصل إلى سطح مثبت في نهاية الغلاف الجوي الأرضي في وضع يكون فيه عمودي على أشعة الشمس وذلك باعتبار المسافة بين الشمس والأرض على قيمتها المتوسطة خلال السنة والمقدرة ب($1.5 \times 10^8 \text{ km}$) والقيمة المتوسطة للثابت الشمسي ($I_0 = 1353 \text{ W/m}^2$) [10].



الشكل (I.2) يمثل ثابت الإشعاع الشمسي I_0 بدلالة اليوم من السنة.

تتغير شدة تدفق الإشعاع الشمسي خارج الغلاف الجوي بالانحراف عن قيمة الثابت الشمسي ($\pm 3.3\%$) حسب اقتراب أو ابعاد الشمس عن الأرض وذلك حسب اليوم من السنة، وتعطى علاقة التصحيح للثابت الشمسي :

$$I_0 = E_0 (1 + 0.33 \cos(N_j))$$

I.5. تأثيرات الغلاف الجوي:

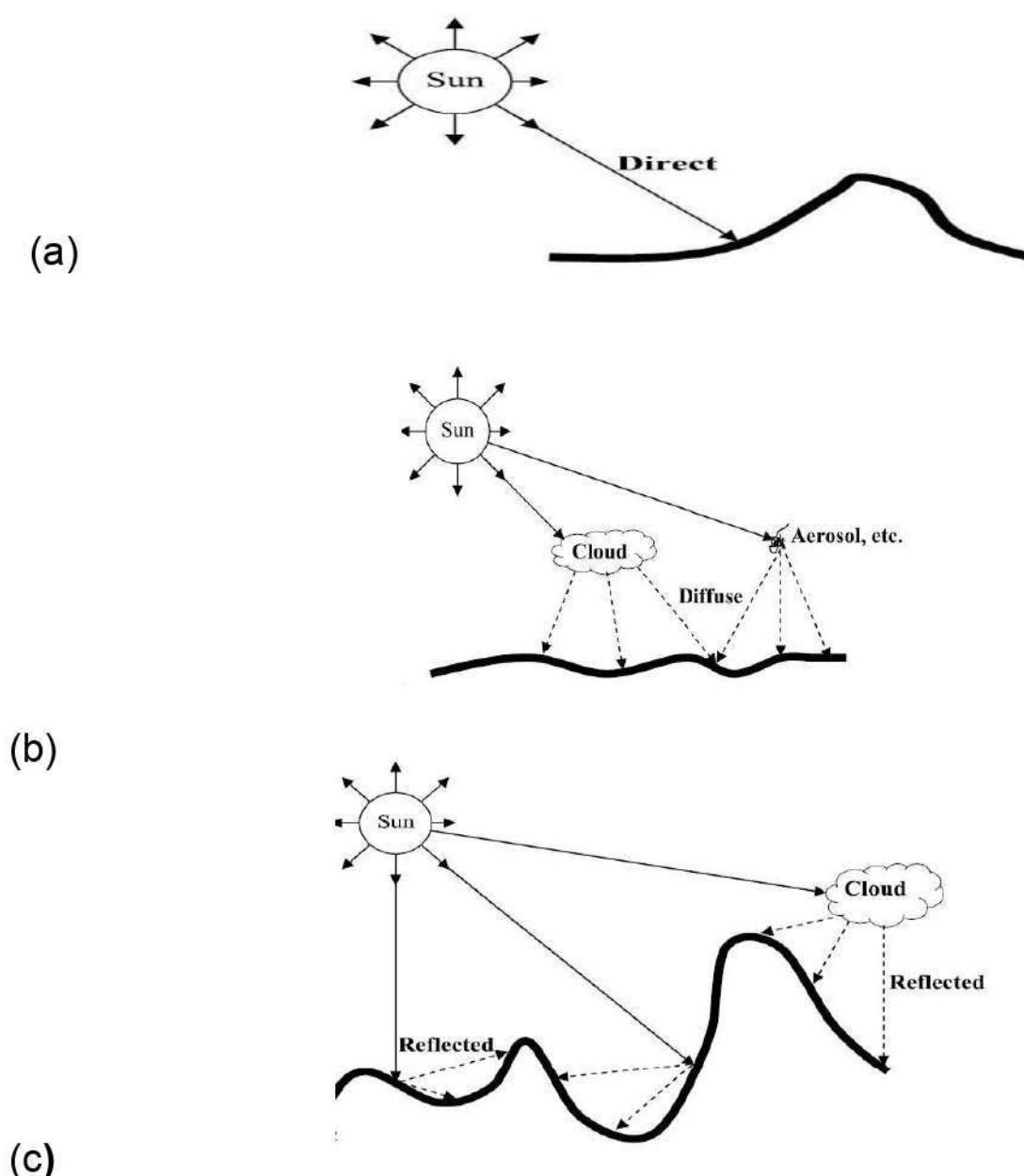
يتعرض الإشعاع الشمسي عند انتقاله عبر الغلاف الجوي لعدة عمليات بسبب ما موجود من مكونات في الغلاف، ومن أهم تلك العمليات

هي [11]:

1. التشتيت و الامتصاص بسبب جزيئات الهواء.
2. التشتيت و الامتصاص بسبب العوالق الصلبة في الجو.
3. الامتصاص بواسطة بخار الماء و غاز ثاني أكسيد الفحم.
4. الانعكاس و الامتصاص من طرف السحب في طبقات الجو.

حيث تكون مجموعة الإشعاعات التي ترتبط بالسطح مساحة معينة على سطح الأرض من ثلاثة أجزاء أساسية

- حزمة الأشعة الممتصة .
- حزمة الأشعة المبعثرة .
- حزمة الأشعة المعكosaة .



b الشكل (3.1) يمثل مسارات حزمة الشعاع الممتص (a) حزمة الإشعاع المبعثر (b) حزمة الإشعاع المنعكس (c) .

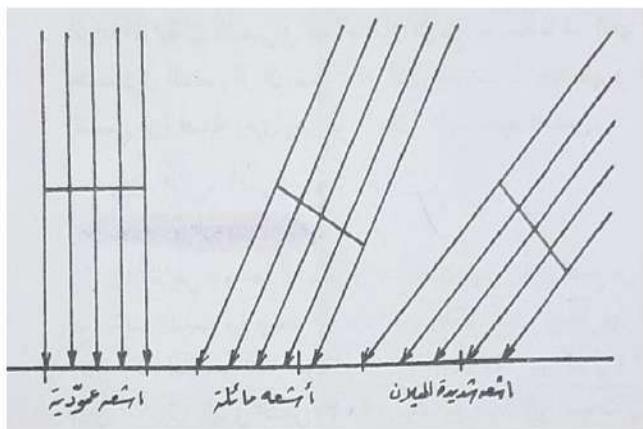
I.6. عوامل المؤثرة في توزيع الإشعاع الشمسي

العوامل التي تؤثر في توزيع الإشعاع الشمسي والتي تؤثر بشكل كبير في قوة الإشعاع الشمسي من مدة لآخرى وهي [12] تمثل ب :

I.6.1 زاوية سقوط:

تؤثر هذه الزاوية في مقدار الأشعة الشمسية الواردة لسطح الكرة الأرضية، وذلك لأن الأشعة الشمسية ذات السقوط العمودي أو شبه العمودي عند وصولها للأرض تكون قوية وذات شدة وتركيزًا عاليًا جدًا، ولكونه هذه الأشعة مسافتها التي تقطعها أقصر من الأشعة ذات السقوط المائل، لذلك تكون أقل تعرضاً للخسارة بفعل تأثير كل من انكسار وانتشار وامتصاص التي تحدث في الغلاف الجوي، وكما أن حزم الأشعة العمودية تكون متوزعة على مساحة قليلة، بينما الأشعة ذات السقوط المائل فإنها موزعة على مساحة أوسع. لذلك تصبح ضعيفة الأثر وأقل شدة من الأشعة الشمسية.

Angle of Incidence = Angle of Reflection



الشكل(4.1) يمثل مختلف زاوية سقوط الأشعة الشمسية[12].

I - 2 شفافية الغلاف الجوي: يمثل كل

من الغبار والسحب وبخار الماء والرماد دوراً كبيراً في عملية امتصاص وتشتت الأشعة في الجو، وعلى ذلك فإن المناطق التي يكثر فيها الهواء الملوث بالأتربة والسحب تستلم كميات قليلة من الأشعاع الشمسي مقارنة بالمناطق ذات الجو الشفاف

I - 3 التضاريس : تؤدي التضاريس دوراً شمسي

الواصلية من منطقة إلى منطقة أخرى فاتجاه السفوح الجبلية وانحدارها يؤثر بشكل كبير في كميات الأشعاع الشمسي التي تصل إلى تلك السفوح وخاصة في المناطق المعتدلة والباردة، حيث تصلها أشعة الشمس بشكل مائل، أما المناطق المدارية ويكون فيها هذا العامل محدوداً حيث يكون وصول أشعة الشمس إليها بشكل عمودي أو شبه عمودي طوال السنة.

كبيراً في تباين كميات الأشعاع

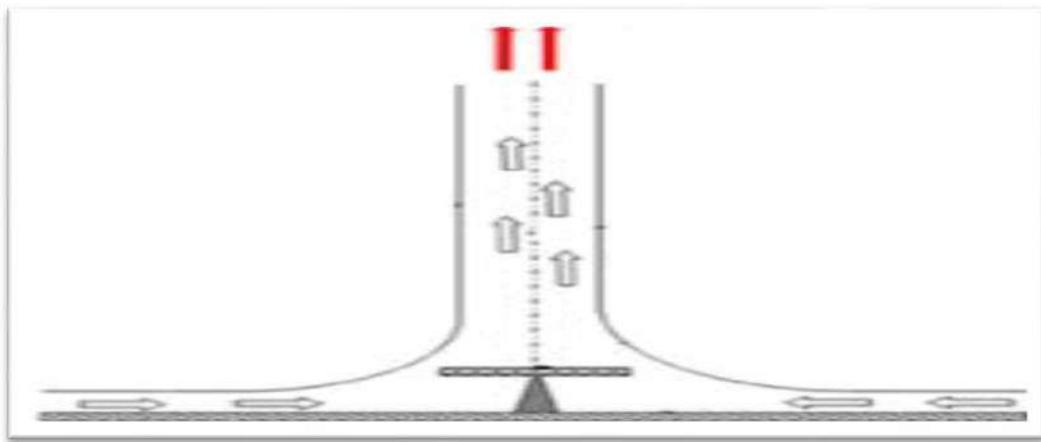
I - 4 الألبيدو : وهو نسبة ما يعكس من قبل سطح الأرض إلى الفضاء

بصورة مباشرة من الإشعاع الشمسي الصافي الواصل اليه ، وتخالف نسبة الإلبيدو من مكان الى مكان اخر تبعاً لموقع المنطقة من دوائر العرض واختلاف طبيعة السطح من حيث التركيب واللون وجود النبات وانواعها عدم وجودها لتغطية بالثوج و طول مدة بقائها .

I. 7. أنواع الأجهزة التي تعمل بالطاقة الشمسية :

I. 7. 1 المداخن الشمسية :

هو جهاز طبيعي يعمل كالة حرارية حيث تعتبر وسيلة للإنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية وبالتالي يتم تحويل الطاقة الحرارية الى طاقة كهربائية وهي تعتمد على فكرة استخدام الحركات الحرارية الطبيعية للهواء حيث تحتوي الدفيئة الضخمة المسماة "جامع" يعتمد على تسخين الهواء بالإشعاع الشمسي وكذلك يمكن القول انها ببساطة انها وعاء عمودي مفتوح من اعلى ومن اسفل ويمكن ان يأخذ اي شكل هندسي مستطاع ويلاحظ ان شكل دائري هو الغالب [13].

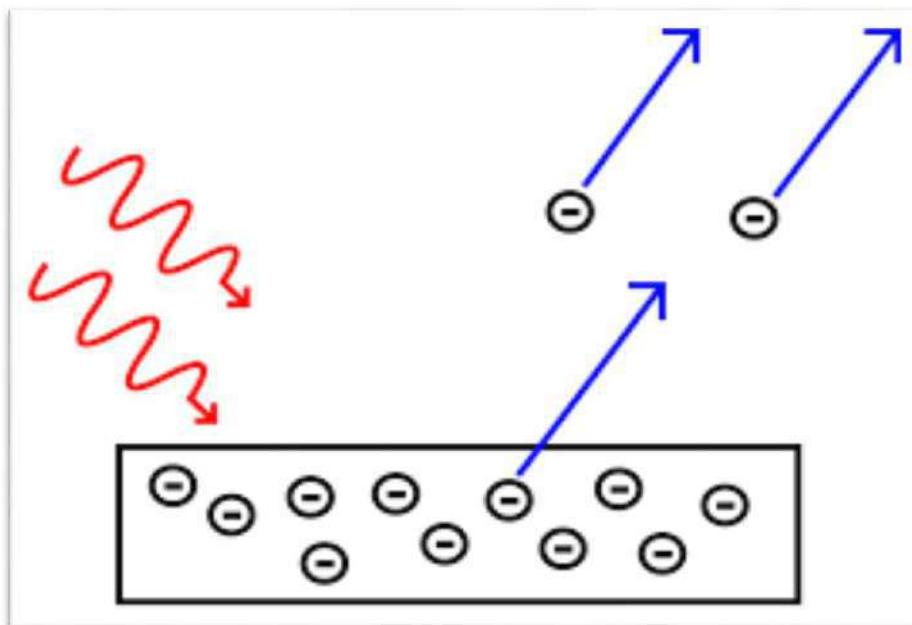


I. 7. 2 الخلايا الكهروضوئية :

تستخدم الخلايا الشمسية (الكهروضوئية) في عملية تحويل الإشعاع الشمسي مباشرة إلى الكهرباء ، وتعرف هذه الآلة بالتحويل الكهروضوئية أو التحويل الفوتوفلطياني الطاقة الشمسية ويتوقع أن يساهم تحويل الطاقة الكهروضوئية عملياً في تقليل استهلاك الوقود الاحفوروي وإلى خفض التلوث البيئي .

تعرف الخلية الكهروضوئية بأنها أداة إلكترونية مصنوعة من أشباه الموصلات يتشكل عبرها فرق في الجهد عند تعرضها للضوء ، ويتولد عنها تيار كهربائي ترتبط قيمته بمعامل امتصاصها للضوء، وعند توصيل حمل كهربائي ما (مصباح إضاءة مثلاً) [14].

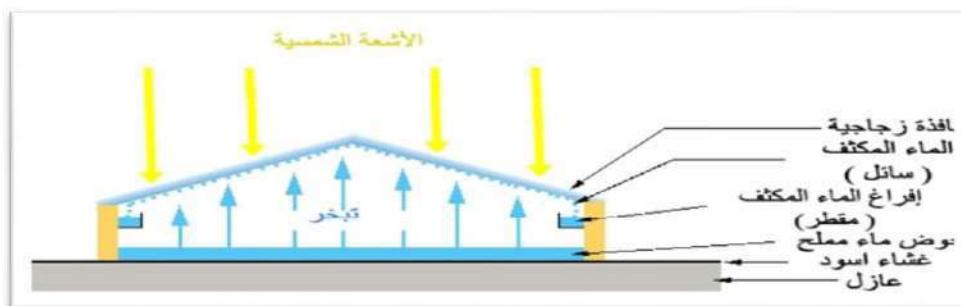
بين طرفيها فإن التيار الكهروضوئية المار وبالتالي الطاقة الكهربائية الناتجة تستطيع تشغيل المصباح .



الشكل (6.I) : رسم تخطيطي يبين شكل من اشكال الخلايا الكهروضوئية

١.٧ .٣ المقطر الشمسي :

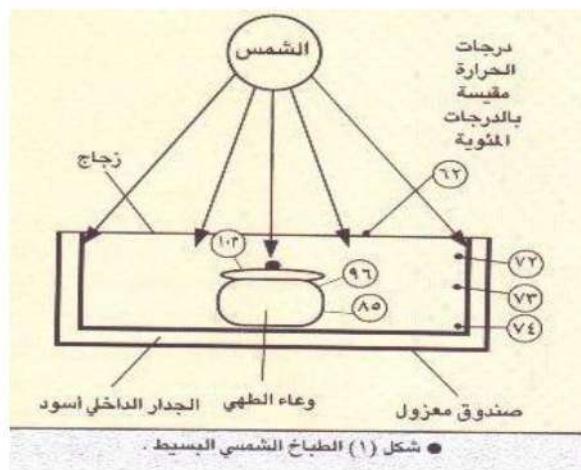
هو عبارة عن حوض ذو قاعدة سوداء تستعمل كماسح للاشعة شمسية مغطى بسطح زجاجي مائل بزاوية يتكافف على سطح الداخلي بخار الماء بفعل اشعة الشمس ثم يتجمع في قناة خاصة [15].



الشكل (7.I) يمثل رسم تخطيطي للمقطر شمسي

١.٧ .٤ طباخ الشمسي :

هو عبارة عن صندوقين احدهما بداخل الآخر وبيتهما مادة عازلة للحرارة ونضع مرآة عاكسة لتعكس المزيد من أشعة الشمس داخل الطباخ وقاع الصندوق الداخلي من الحديد المدهون باللون الأسود [16].



الشكل (10.1) يمثل رسم تخطيطي للطباخ شمسي.

I-8 تأثير العوامل المناخية على الأجهزة التي تعمل بالطاقة الشمسية :

I-8-1 تأثير شدة الإشعاع الشمسي :

تؤثر شدة الإشعاع الشمسي على كفاءة الأجهزة التي تعمل بالطاقة الشمسية ، كون ارتفاع قيمة شدة الإشعاع الشمسي يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الأجهزة . حيث يزداد كل من الطاقة المنتجة وكفاءة الأجهزة كلما زادت شدة الإشعاع .

I-8-2 تأثير درجة الحرارة المحيطة :

يؤدي ارتفاع درجة الحرارة الوسط إلى زيادة في إنتاجية الأجهزة . وهذا ما ثبت في دراسة تجريبية لكل من المقطر الشمسي والخلايا الكهروضوئية (1982.malik). ان من أجل درجة حرارة الوسط بمقدار 5°C فإنه هناك زيادة ضئيلة بمقدار % 3

I-8-3 تأثير الرياح :

إن حركة الرياح لا تؤثر بشكل مباشر على أداء الأجهزة والتي تعمل بالطاقة الشمسية ولكن تؤثر على درجة حرارة سطح وبالتالي على درجة الحرارة الداخلية للأجهزة. وبما أن حركة الرياح تؤثر على تيارات الحمل الحراري وبالتالي تعمل على رفع معامل انتقال الحرارة بالحمل والذي بدوره يساعد في انتقال الحرارة من سطح الخلية إلى المحيط الخارجي وهذا يؤدي إلى انخفاض درجة الحرارة الداخلية للأجهزة وبالتالي يحسن من كفاءتها [28]

I-8-4 تأثير الظل:

إن الظل الذي قد يتكون على الأجهزة يعتبر من أهم العوامل التي لابد من أن تؤخذ بعين الاعتبار عند بناء الأنظمة الشمسية، حيث أن الظل المتشكل على سطح الأجهزة يؤدي إلى التقليل من كمية الإشعاع الشمسي الساقط على الأجهزة وبالتالي تؤدي إلى انخفاض الطاقة الكهربائية المنتجة عن الأجهزة الشمسية، حيث تتساوى قيمة الطاقة الكهربائية المنتجة مع حجم وشكل الظل المتكون على سطح الأجهزة الشمسية .

I-8.1 تأثير الغبار:

يعرف الغبار بأنه الجزيئات الصلبة الدقيقة الذي يقر قطرها باقل من $(500\mu\text{m})$ ويمثل في

حبوب الطلع الصغيرة . البكتيريا والفطريات والألياف المجهرية المفصولة عن الملابس والسجاد والأقمشة أيضا، ان ترسب الغبار يعتمد على الطقس و مختلف الظروف البيئية وانشطة المركبات الميكانيكية الانفجاريات البركانية التلوث الرياح وتختلف من منطقة الى أخرى . ان تراكم الغبار يؤدي الى نقص في كفاءة نتيجة منع الغبار اختراق الإشعاع الشمسي وبتالي تنقص كفاءة .

٩- الخاتمة:

تم دراسة في هذا الفصل كل ما يتعلق بالاشعاع الشمسي وعلاقته بالطاقة الشمسية من زوايا الشمسية والعوامل المؤثرة عليه وايضا تم تطرق الى مختلف الاجهزه التي تعمل بالطاقة الشمسية

الفصل الثاني

الجانب النظري

1-II مقدمة

الرياح هي ببساطة حركة الهواء ، تتدفق من ضغوط جوية عالية إلى ضغوط منخفضة نقل أي شيء يتطلب قوة . تعزى الرياح القوية إلى قوة التدرج القوية للضغط . تدرج الضغط هو مدى تغير الضغط السريع عبراً لمسافة . لذا، عندما يتغير الضغط بسرعة على مسافة صغيرة ، تكون قوة ضغط التدرج كبيرة تنتج الرياح القوية دائمًا من تدريجات الضغط الكبيرة تسحب قوة كوريو ليس الريح إلى اليمين بحيث تهب الرياح عكس اتجاه عقارب الساعة حول المستويات المنخفضة في اتجاه عقارب الساعة حول في نصف الكرة الشمالي لذا، إذا وضعت ظهرك في مهب الريح، يكون الضغط المنخفض على اليسار.

2-II العوامل الناتجة من ظاهرة هبوب الرياح :

تنتقل الرياح من مراكز الضغط المرتفع إلى مراكز الضغط المنخفض وخلال هبوبها تتعرض إلى عدة عوامل تؤثر في سرعتها واتجاهها وتتلخص هذه العوامل بما يأتي : [20]

3-II تدرج في ضغط الجوي :

في حالة التقاء تيارين هوائيين من اتجاهات متضادة فوق سطح الأرض فإن هذا التضاد في نقطة اللقاء سوف يؤدي إلى صعود التيارين إلى الأعلى وبذلك يكون نشأ على سطح الأرض وفي نقطة اللقاء منطقة ذات ضغط واطئ، على العكس يحدث في الأعلى في طبقات الجو العليا في حالة التقاء التيارين من الهواء وباتجاهين متعاكسيين سوف يهبط الهواء إلى الأسفل وتشكل نتيجة ذلك منطقة ضغط عالي، إذ تدعى نقطة اللقاء على سطح الأرض (منطقة تجمع الهواء) أما في الأعلى فتشكل منطقة تفرق الهواء.

إن عمليات التفرق والتجمع تشكل الركيزة الأساسية في الدراسات المناخية، إذ ترتبط بنظم الرياح والضغط الجوي على مقياس الكرة الأرضية وكذلك على مقياس أقاليم صغيرة من العالم

إن أي عامل يؤدي إلى تحرك الهواء حركة صاعدة سوف يؤدي إلى الانخفاض في الضغط الجوي عند السطح، كما إن أي عامل يؤدي إلى تحرك الهواء حركة هابطة، يتربّط عليه ارتفاع في قيمة الضغط الجوي عند السطح، لذلك من الضروري معرفة الأسباب التي تؤدي إلى صعود الهواء وهبوطه، لأن نشأة الضغوط تتكون فيها ويمكن أن تعزى حركات الصعود والهبوط إلى عاملين مهمين هما.

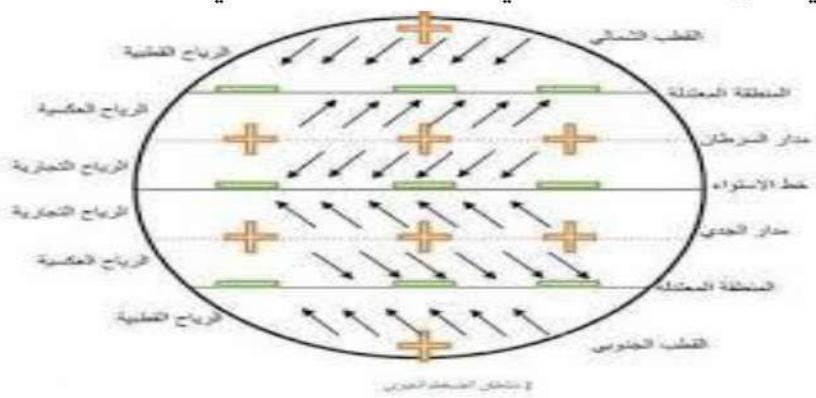
3-II - [قوة الاحتكاك :

يؤثر سطح الأرض وخ้อนته في حركة الرياح بصورة مباشرة إذ أن احتكاك الهواء بسطح 3 الأرض يقلل من سرعتها، لذلك فإن الطبقة السفلية من الغلاف الجوي

والملاصقة لسطح الأرض بصورة مباشرة تعدد طبقة راكدة تماماً أما فوق هذه الطبقة فان سرعة الرياح تزداد بالارتفاع ويقل تأثير عامل الاحتكاك تدريجياً حتى ينعدم تأثيره عند ارتفاع أربعة كيلومترات . إنما ما يخص الرياح السطحية فان قوة الاحتكاك تعد قوة ثالثة تؤثر في سرعتها واتجاهها ويكون تأثيرها معاكساً لأنحدار الضغط الجوي ، لذلك فان اتجاه الريح هو محصلة ثلاثة قوة هي الانحدار في الضغط الجوي وقوة كوريو لوس والاحتكاك.

3-II-2- قوة كوريو ليس :

لو كانت الأرض ثابتة وغير متحركة فان من المفروض بالرياح إثناء حركتها أن تقطع خطوط الضغط المتساوي بصورة عمودية إلا إن هذه الوضعية لا توجد على سطح الكره الأرضية لأنها متحركة وغير ثابتة . فعندما تهب الريح فوق سطح الأرض تتأثر جزيئات الهواء بواسطة حركة الأرض حول محورها . وحركة الأرض هذه تحرف بصورة مستمرة أي جسم متحرك كالهواء بشكل رياح أو المياه بشكل التيارات المحيطة . وتعمل قوة الانحراف هذه على جعل تلك الأجسام تتحرف إلى يمين اتجاهها في نصف الكره الشمالي وإلى يسار اتجاهها في نصف الكره الجنوبي . وخلاصة القول إن قوة كوريو ليس التي شرحناها تؤثر بشكل مطلق على كل جسم متحرك فوق سطح الأرض حيث تنحرف تلك الأجسام إلى يمين اتجاهها في نصف الكره الشمالي وإلى يسار اتجاهها في نصف الكره الجنوبي



الشكل-II-1-رسم تخطيطي يمثل تأثير الريح على قوة كوريو لوس.

II.2 المعادلات الرياضية التي تدخل فيها سرعة الريح :

II-2-1-محتوى التدفق الحر للرياح :

محتوى الطاقة في عمود أسطواني من الهواء الحالي من العوائق يتحرك بسرعة ثابتة هو معدل التغير في الطاقة الحركية[21] :

$$p = \frac{dE}{dt} \dots \dots \dots \dots \quad (1. II)$$

بالتعويض المعادلة 2 في المعادلة 1 نحصل على

بالاشتقاق نحصل

$$p = \frac{1}{2}(mV^2)$$

$$p = \frac{1}{2} \left(2mV \frac{dV}{dt} + V^2 \frac{dm}{dt} \right)$$

٧ في حالة سرعة الرياح ثابتة

$$\frac{dV}{dt} = 0$$

وبالتالي يمكن التعبير عن السلطة من حيث سرعتها V ومعدل تدفق الكتل كما:

إذا كانت المساحة المستعرضة لعمود الهواء هي S ، وكتافتها ρ ، فإن معدل تدفق الكتالي هو:

$$m = \rho S V \dots \dots 4.II$$

بالتعويض المعادلة 4 في المعادلة 3 نحصل على

إذا كان قطر عمود الهواء هو D ، فإن:

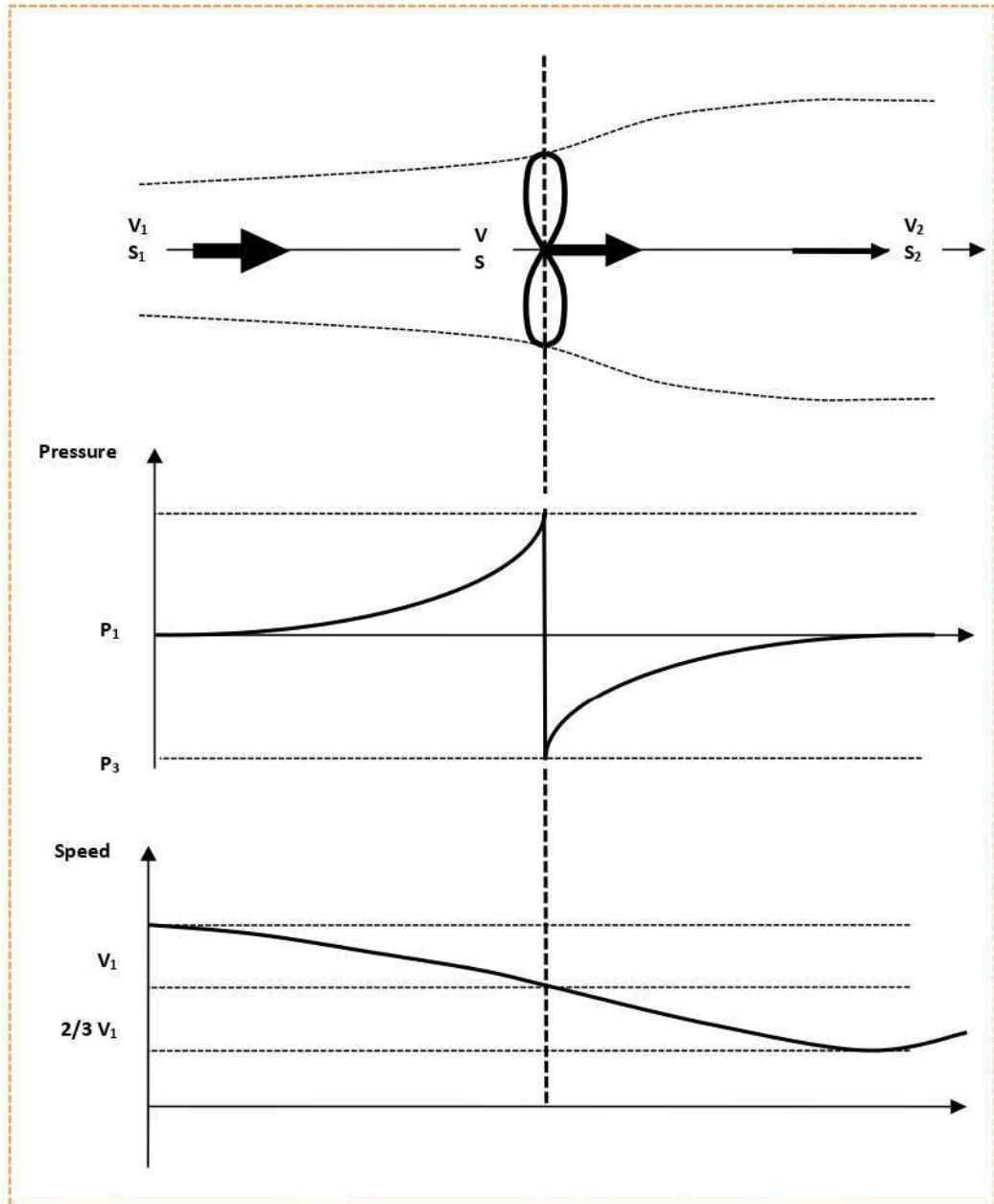
$$p = \frac{1}{2} \rho \frac{\pi D^2}{4} V^3 \dots \dots \dots 6.II$$

يتناسب محتوى الطاقة في العمود الأسطواني للهواء مع مربع قطره D وبشكل أكثر أهمية لمكعب سرعته V .

2-II -افتراضات السريان :

السريان اللا انضغاطي أي أن كثافة الهواء ثابتة ولا توجد أي حرارة مستقلة للعضو الدوار مثالي حيث يقوم بتحويل الطاقة الريحية إلى طاقة حركية دورانية دون وجود خسائر للطاقة (الاحتكاك و الشكل الهندسي).

السريان عند العضو الدوار او خارجه سريان محوري كتلة العضو الدوار تساوي الصفر اي انه لا توجد كتلة تحرك زاوي للسريان حول المحور الدوار.



الشكل - II- 2 الاحتكاك والشكل الهندسي

بتطبيق مبدأ حفظ الكتلة على هذا الحجم التحكمي معدل السريان الكتلي يكون

$$\dot{m} = \rho \cdot A_1 \cdot V_1 = \rho \cdot \dot{A}_2 \cdot V_2 = \rho \cdot A \cdot V = \dots \dots \text{7.II}$$

حيث :

V_1 سرعة السريان قبل وصوله الى العضو الدوار

A_1 مساحة مقطع السريان عند ١
 V سرعة السريان عند العضو الدوار

ρ كثافة مائع السريان الرياح
 V_2 سرعة السريان المخرج من العضو الدوار
 A_2 مساحة المقطع السريان عند ٢
 قوة الرياح المؤثرة على العضو الدوار تعطى بـ

$$F = \alpha m = m \frac{dV}{dt} = \dot{m} dV$$

حيث m كتلة الهواء
 α تسارع الهواء
 من t

$$F = \dot{m} dV = \rho \cdot S \cdot V (V_1 - V_2)$$

القدرة المستخرجة بواسطة العضو الدوار

$$p = \rho \cdot S \cdot V^2 \cdot (V_1 - V_2)$$

الطاقة الحركية التي فقدتها الرياح عند العضو الدوار

$$\Delta ke = \frac{1}{2} m (V_1 - V_2) \quad (1)$$

$$p = \frac{\Delta ke}{dt} = \frac{1}{2} \cdot m (V_1 - V_2)$$

$$p = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot S \cdot V \cdot (V_1^2 - V_2^2) \quad (2)$$

من المعادلة (1) و المعادلة (2)

$$\rho \cdot S \cdot V^2 \cdot (V_1 - V_2) = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot S \cdot V \cdot (V_1^2 - V_2^2)$$

$$V = \frac{1}{2} (V_1 + V_2)$$

وهذا بدوره يوحي بأن سرعة الرياح عند الدوار يمكن أن تؤخذ كمتوسط سرعات الرياح عند المدخل والمخرج .

III. 3. القوة والطاقة المستخرجة من معامل سرعة التيار

$$\begin{aligned}
 p &= \frac{1}{4} \cdot \rho \cdot S \cdot (V_1 + V_2) \cdot (V_1^2 - V_2^2) \\
 &= \frac{1}{4} \cdot \rho \cdot S \cdot (V_1^3 - V_1 V_2^2 + V_2 V_1^2 - V_2^3) \\
 &= \frac{1}{4} \cdot \rho \cdot S \cdot \left(1 - \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 + \left(\frac{V_2}{V_1}\right) - \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^3\right) \\
 &= \frac{1}{4} S \cdot \rho \cdot V_1^3 (1 - b^2) \cdot (1 + b) = \frac{V_2}{V_1}
 \end{aligned}$$

$$\frac{1}{2} \left(1 - \left(\frac{1}{3}\right) + \left(\frac{1}{3}\right) - \left(\frac{1}{3}\right)\right) = \frac{16}{27}$$

فتصبح اعلى قيمة للقدرة

$$p_{\max} = \frac{16}{27} \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot S \cdot V^3$$

شكل العام للقانون Betz's formula

قدرة الرياح الكلية قبل دخول العضو الدوار وذلك عند V_1

$$p_{wind} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot V_1^2 \quad m = \rho S V_1^3$$

$$p_{wind} = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot S \cdot V^3$$

III-1- معامل القدرة للرياح C_p

هو النسبة بين القدرة المنتجة بواسطة التوربين والقدرة الكلية للرياح قبل دخولها الى التوربين

$$C_p = \frac{p}{p_{wind}}$$

اذا اردنا ايجاد اعلى قيمة C_p

$$C_{p_{\max}} = \frac{p_{\max}}{p_{wind}} = \frac{\frac{16}{27} \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot S \cdot V^3}{\frac{1}{2} \cdot \rho \cdot S \cdot V^3} = \frac{16}{27} = 0.593$$

اعلى التوربينات الرياح كفاتها لها معامل قدرة من (0.45 الى 0.50) حوالي

.%85%75

٤-١١ تأثير الرياح على الأجهزة التي تعمل بالطاقة الشمسية :

تؤثر هبوب الرياح على كفاءة الأجهزة التي تعمل بالطاقة الشمسية تأثير ايجابي وسلبي .

٤-١٢ تأثير الرياح على المداخن الشمسية :

تؤثر هبوب الرياح على كفاءة المداخن الشمسي تزداد كفاءة المداخن كلما تزداد سرعة الرياح إلى ان تصل سرعة الرياح إلى سرعة الحرجة التي بعدها تقل كفاءة الجهاز. وكذلك تؤثر زاوية الرياح على المداخن الشمسي التي هي عبارة عن زاوية بين اتجاه الرياح والزاوية الخارجة من النافدة الموجودة في المداخن يتم اقتراح زاوية الرياح ($90^\circ < \alpha \leq 0^\circ$). حيث لاحظ ان $\alpha = 0$ يكون فيها افضل اداء للمداخن . [22]

٤-١٣ تأثير الرياح على لاقط الشمسي :

تلعب سرعة الرياح دور مهم في كفاءة اللاقط الشمسي . حيث وجد ان إنتاجية لاقط الشمسي تزداد مع سرعة الرياح اي كلما تزداد الإنتاجية إلى ان تصل سرعة الرياح إلى سرعة الحرجة التي وجدت قيمتها (8 و 10 m/s) أيام الصيف والشتاء على التوالي . وبعد تجاوز السرعة الحرجة تقل إنتاجية الإجهاز .

الا ان هناك تأثير سرعة الرياح على تجدر الإشارة إلى أن هناك نتائج متضاربة حول تأثير سرعة الرياح على إنتاجية الطاقة الشمسية الساكنة. Gars و [23].Cooper [9]mann [24].Soliman [25].rajvanshi [26] يه Holland [27,28] Chen وأشاروا إلى أن الزيادة في سرعة الرياح تؤدي إلى زيادة الإنتاجية . بينما يرى كل من [30]morse كما يرى أن سرعة الرياح ليس لها تأثير كبير على الإنتاجية.

٤-١٤ تأثير الرياح على المقطر الشمسي :

تؤثر سرعة الرياح على المقطر الشمسي حيث وجد ان مردود التقطر يتزايد بمعدل 11.5% مع متوسط سرعة الرياح بين 0-2.5 m/s بينما يزداد بنسبة 1.5% من اجل قيم سرعة الرياح في المجال من 2.15 الى 8.8 m/s وبالتالي بصفة عامة السرعة الزائدة للرياح لها تأثير طفيف على معدل التقطر. تسريع عملية التكثيف هذا يعني ان مردود التقطر يتزايد في حال س מק الماء في الحوض كبير نوعاً ما . بينما

لا يظهر هذا التأثير على الناتج اليومي في حال السمك الصغير للماء . فسرعة الرياح فوق قيمة معينة في حوالي 5 m/s ليس لها تأثير كبير على مردود اليومي . في هذه الحالة سرعة الرياح المتزايدة تؤدي إلى زيادة في الحمل الحراري بين الغطاء الزجاجي والهواء المحيط ولهذا السبب يحدث انخفاض محسوس لدرجة الحرارة الزجاج . وبالتالي ارتفاع في فارق درجة الحرارة بين الماء والغطاء الزجاج وعليه زيادة معتبرة في الناتج اليومي من الماء المقطر .

4-4-١ تأثير الرياح على الخلايا الكهروضوئية :

تؤثر حركة الرياح على درجة حرارة سطح الخلية الشمسية وبالتالي تؤثر على درجة الحرارة الداخلية لها . وبما أن حركة الرياح تؤثر على تيارات الحمل الحراري وبالتالي تعمل على رفع معامل انتقال الحرارة بالحمل والذي بدوره يساعد في انتقال الحرارة من سطح الخلية إلى المحيط الخارجي وهذا يؤدي إلى انخفاض درجة الحرارة الداخلية للخلية وبالتالي يحسن من كفاءتها²⁸

5-II الخاتمة :

من خلال الدراسة المستعرضة في هذا الفصل تم تطرق الى المعادلات المتدخلة في سرعة الرياح . وأيضا تأثير هبوب الرياح على مختلف الأجهزة التي تعمل بالطاقة الشمسية .

الفصل الثالث

النتائج

1-III المقدمة:

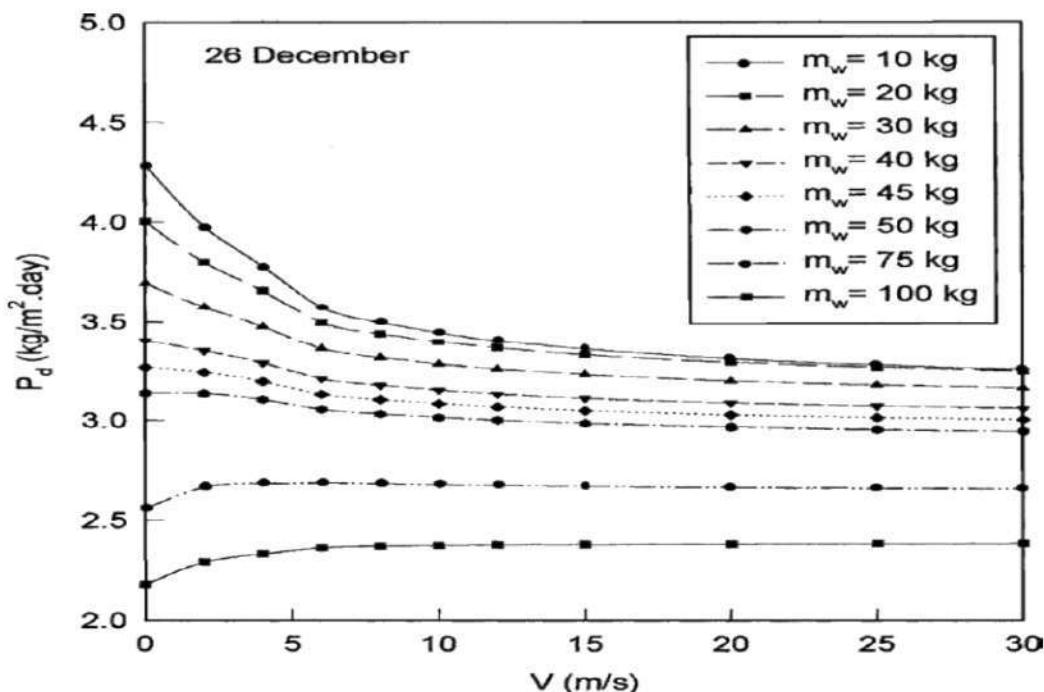
يتم من خلال هذا الفصل تطرق إلى تجارب السابقة التي تتعلق بدراسة تأثير هبوب الرياح على كفاءة الأجهزة التي تعمل بالطاقة الشمسية وأيضاً إيجاد الحلول من أجل تحسين كفاءة الأجهزة.

III-2 نتائج تأثير الرياح على بعض الأجهزة التي تعمل بالطاقة الشمسية :
 تؤثر سرعة الرياح على كفاءة الأجهزة التي تعمل بالطاقة الشمسية تأثير بين الإيجابي والسلبي سوف نتطرق إلى ذلك خلال هذا الفصل على بعض الأجهزة وكيف يكون تأثير كل ما يتعلق بالرياح من سرعة واتجاه .

III-2-1 نتائج تأثير على اللقطات الشمسية:

تم دراسة تأثير سرعة الرياح V على الإنتاجية اليومية لبعض اللقطات الشمسية من خلال محاكاة الكمبيوتر. وقد أجريت حسابات رقمية في أيام الصيف والشتاء [32].

• فصل الشتاء

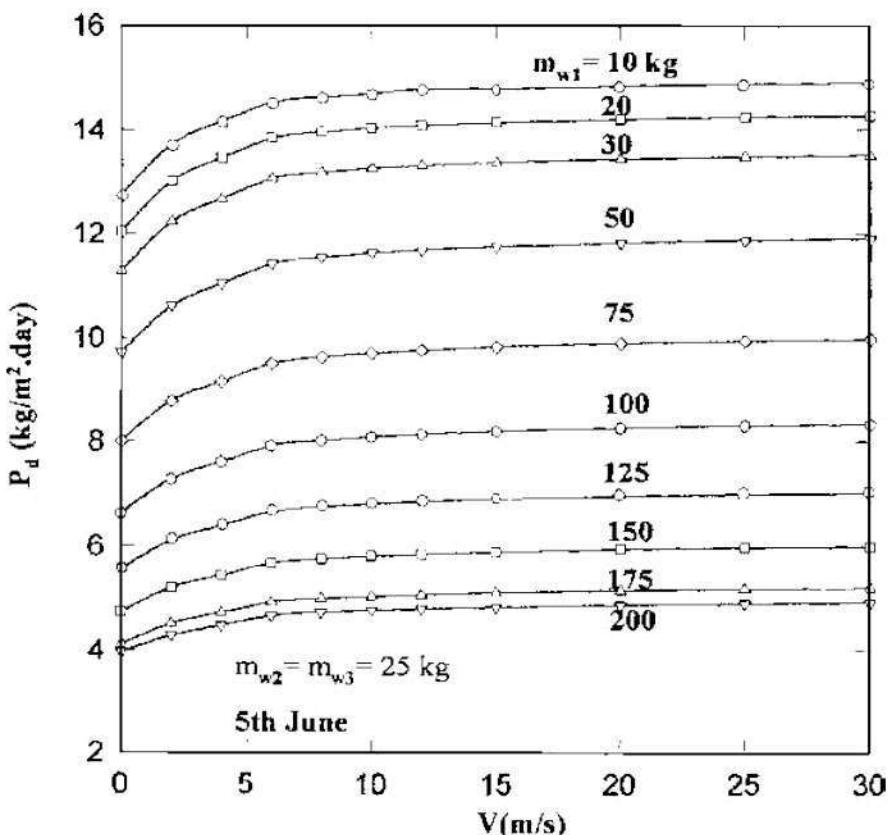


الشكل (1.I) : الاختلافات في الإنتاجية اليومية P_d بدلالة سرعة الرياح في فصل الشتاء.

يتضح من نتائج الشكل 3 أن P_d يتناقص مع زيادة سرعة الرياح V عندما تساوي $10 = m_w$ و 20 و 30 و 40 kg حتى تصل إلى السرعة الحرجة V_t والتي بعدها يصبح الانخفاض في P_d مع زيادة V غير ملحوظ. أما بالنسبة لقيمة $45 = m_w$ kg فمن الواضح أن P_d أقل اعتماداً على V تقريباً. عندما يصبح $m_w > 45$, يلاحظ أن P_d يزداد مع زيادة V حتى القيمة النموذجية لـ (8 m/s) V التي قمنا بتعيينها على أنها V_t . تم العثور على P_d ينخفض بنسبة 18.4% ، 14.1% ، 10.2% و

6.6٪ عند زيادة V من 0 إلى V_{TT} عند 10 mW و 20 mW و 30 mW و 40 mW على التوالي.

• فصل الصيف



الشكل III . يمثل منحنى الاختلاف في الانتاجية P_d بدلالة سرعة الرياح في فصل الصيف.

يتضح من نتائج الشكل (1.III) أن P_d تزداد كلما زادت V لتصل إلى القيمة النموذجية (10 m / s) V لجميع قيم $10 = \text{mW}$ إلى 200 kg . لا يتم ملاحظة الكتلة الحرجة (العمق) لمياه الحوض V لجميع أعماق مياه الأحواض. وجد أن P_d يزداد بنسبة 13.2٪ و 15٪ و 16.4٪ و 18.1٪ و 20.6٪ عند زيادة V من 0 إلى 10 m / s (عندما $m_w = 10 \text{ kg}$) و 30 و 50 و 100 و 150 على التوالي. من V_t إلى 30 m / s ، يزداد P_d بنسبة 0.7٪ و 1.4٪ و 1.7٪ و 2.9٪ و 3.3٪ لنفس قيم m_w .

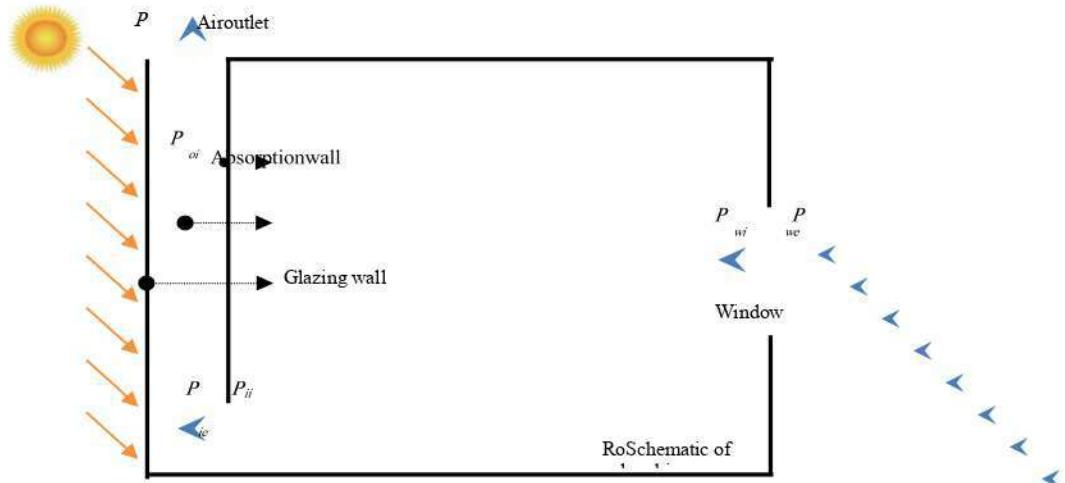
2-III النتائج :

على أساس النتائج التي تم الحصول عليها لمختلف اللقطات الشمسية ، يمكن استخلاص الاستنتاجات التالية:

- (1) الإنتاجية اليومية P_d للقطات الشمسية تزداد مع زيادة سرعة الرياح حتى السرعة النموذجية V_t ، ربما بسبب تساوي إنتاجيتهم الليلية صفرًا. لذلك ، يُنصح بتثبيت مثل هذه اللقطات في الأماكن العاصفة.
- (2) تم العثور على الإنتاجية اليومية P_d من اللقطات الشمسية السلبية متعددة التأثيرات مع زيادة V_t حتى قد يكون لأن الحوض العلوي يحمي الأحواض السفلية من فقد الحرارة بسبب الرياح خاصة أثناء الليل.
- (3) بعد السرعة النموذجية V_t ، يصبح التغيير في P_d غير مهم.
- (6) قيمة V_t مستقلة عن الشكل الثابت وطريقة التشغيل (نشطة أو سلبية) والقدرة الحرارية لمحول ملحي ، ولكنها تظهر بعض الاعتماد الموسمى. تم العثور على V_t لتكون 10 و 8 m/s في أيام الصيف والشتاء النموذجية ، على التوالي

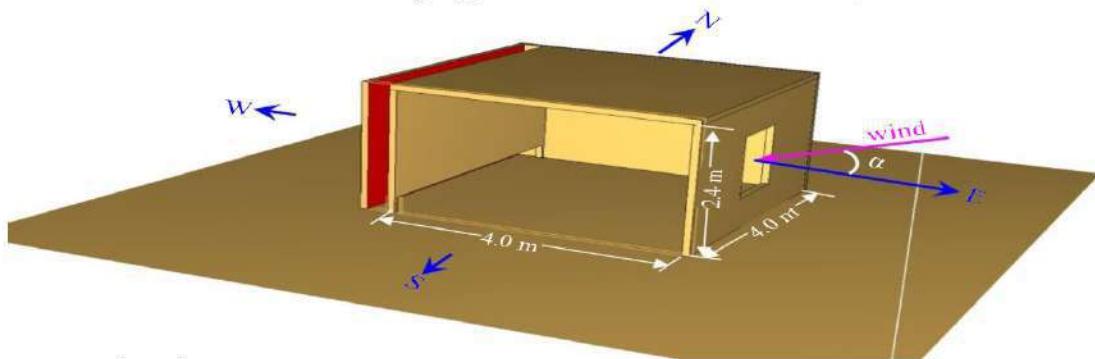
2-III-3 نتائج المداخل الشمسية :

تم دراسة التفاعل بين الرياح والمداخل الشمسية في المبني من خلال .Duffie and Beckman [33]



الشكل(III.3) يمثل رسم تخطيطي لي مدخنة شمسية.

وتم اختيار مدخن من نفس الشكل السابق ذو الإبعاد $2m \times 1.6m \times 1.8m$ وعمق التجويف (0.1×0.1) ودرجة حرارة سطح الامتصاص ($30^{\circ}C$) وتم عزل الجدار بين التجويف والغرفة بواسطة لوح عازل سمكه $50mm$ متعد الدرجة حرارة سطح جدار الامتصاص من خلال سخانات الصفائح الكهربائية لمحاكاة مختلف كثافة الإشعاع الشمسي. وينبغي الإشارة إلى تصميم تجريبي خاص أن الجدارين، بما في ذلك جدار الامتصاص وجدار الزجاج الخارجي، تم تسخينهما. وقد أجريت جميع الاختبارات في بيئة داخلية مستقرة لتجنب الاضطراب الناجمة عن الظروف الجوية الخارجية. وتم اعتماد أربعة اتجاهات للرياح في دراسة.



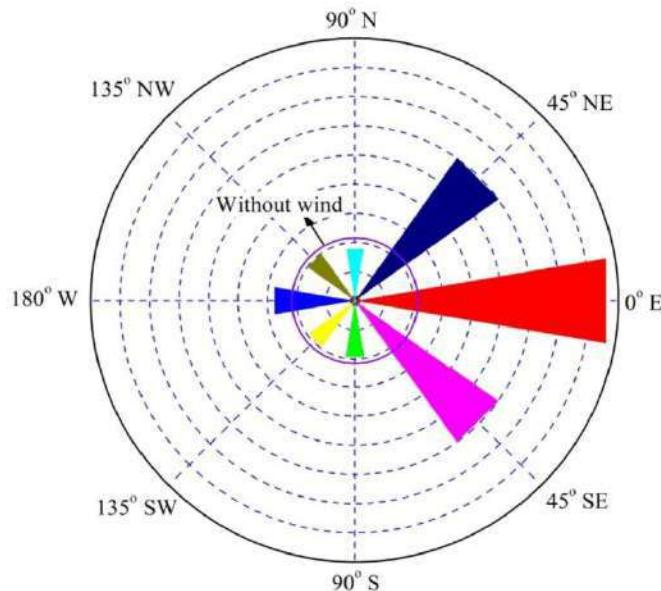
شكل(III.4) تخطيطي للمدخن الشمسي مع مختلف الاتجاهات الأربع.

3-III النتائج والمناقشات

3-III-1 زاوية الرياح (α) :

هي الزاوية بين اتجاه الرياح وزاوية اختراق النافذة كما هو موضح في الشكل

النافذة لأنها توفر فرق في الضغط بين الداخل والخارج المدخنة وتأثر على الأداء الكلي .



الشكل (III.5) يمثل تأثيرات اتجاه الرياح عند السرعة 1.0 m/s معدل التدفق الحجمي في المدخنة .

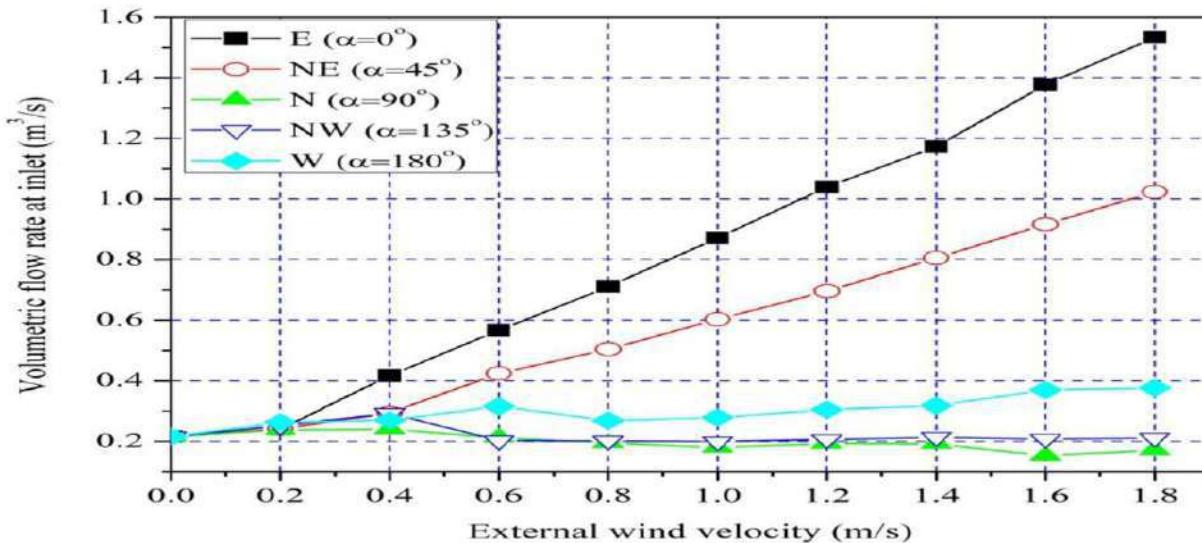
يمكن ملاحظة ان زاوية $\alpha = 0$ تظهر افضل اداء وذلك بسبب بسيط لان الرياح توفر اقصى فرق في الضغط عند النافذة ونفس الشيء عند زاوية $\alpha = 45^\circ$ ثانٍ اكبر معدل التدفق لأن الرياح الجزئية الوحيدة هي عمودي على النافذة، في حين أن الرياح الجزئية الأخرى موازية للنافذة فقط تقديم مساهمة محدودة في فرق الضغط. اما مع $\alpha = 90^\circ$ يظهر معدل تدفق الهواء الحد الأدنى عندما تكون جميع الرياح موازية للنافذة. عندما ، يمكن ملاحظة التدفق العكسي عبر النافذة، الذي يفسر. الظواهر التي تظهر فيها الآثار السلبية في ظل هذه الظروف، تيار الرياح يصبح أكثر وأكثر الملتوية بعد الرياح لمس مباشرة الجدار الرياح، حيث الاحتكاك الجدار وتشوه تيار الرياح يتبدد الطاقة ومن ثم إنتاج انخفاض في معدل تدفق التهوية.

اما بالنسبة عند $\alpha = 180^\circ$ في هذه زاوية تكون فيها جميع مكونات الرياح عمودية على النافذة. يمكن أن يؤدي إلى تأثير سلبي على أداء المدخنة الشمسية. ومع ذلك، فمن المستغرب جدا من النواتج العددية أن تدفق الهواء أعلى من اي متغير الرياح. تمت ملاحظة دوامات كبيرة في الاتجاه المواجه للرياح والتي يمكن ان تساعد في دخول تدفق الهواء من الخارج ويختلف هذا الاخير عائق للدخول الهواء الى الغرفة مع $\alpha = 135^\circ$ تأثيرا سلبيا على المدخنة الشمسية ، والذي يمكن أن ينعكس من خلال انخفاض معدل تدفق الهواء عند مقارنته دون أي رياح. التدفق العكسي يظهر من خلال التيار إلى تدفق الهواء الشديد الاضطراب. وهذا لا يعني أن تؤدي دائما إلى

التدفق العكسي، ولكن خلال الفترة الزمنية الرئيسية، فإنه يؤدي إلى تدفق عكسي مع الأداء الكلي انخفاض طفيف. كما لوحظ من الشكل 5 أن معدلات تدفق الهواء تحت اتجاهين متماثلين للرياح ($\alpha = 180^\circ$ ، $\alpha = 90^\circ$ ، أو $\alpha = 135^\circ$) على طول خط شرق متشابهة، حيث تظهر الفرق الأقصى البالغ 8.16%. الفرق بين السيناريوهين مع $\alpha = 45^\circ$ هو فقط 0.33%， وهو ما يرجع إلى الوضع القوي للرياح. سيتم تحليل التركيز على وحدات السيناريو مع $\alpha = 180^\circ$ ، ما لم يتم تحديد. الدائرة ذات الخط الصلب في الشكل 5 يظهر معدل تدفق الهواء من خلال غرفة يقودها فقط المدخنة الشمسية، دون أي رياح. ويمكن ملاحظة أن معدلات تدفق الهواء مع $180^\circ \leq \alpha < 90^\circ$ دون أي الرياح، تمثل تأثير سلبي من الرياح. قد يكون هذا بسبب التدفق العكسي من خلال النافذة التي أثارها تعزيز مقاومة الهواء تحت اتجاهات الرياح. بالنسبة لتلك السيناريوهات المترعرجة، يظهر السيناريو مع $\alpha = 180^\circ$ معدل تدفق هواء أعلى نسبياً من السيناريو بدون رياح.

2-3-III سرعة الرياح :

يؤثر أيضاً على الأداء العام للمدخنة الشمسية. كما لوحظ نمط متماثل لاتجاهات الرياح



الشكل (III.6) معدل التدفق الحجمي في مدخل الهواء تحت الرياح مع سرعات مختلفة في حدود 1.8 m/s .

على طول خط الشرق الغربي، ومختلف $a \leq 18$ ثم نظرت في هذا القسم. ويبين الشكل 7 معدل التدفق الحجمي في مدخل الهواء تحت الرياح مع سرعات مختلفة في حدود $s/m 1.8$ ، على الرغم من أن

العملية قد تكون أعلى بكثير من ذلك . يمكن أن نرى أنه بالنسبة لجميع الاتجاهات التي $a < 90$ ، من الواضح تماماً أن معدل تدفق الهواء يستمر في الزيادة سرعة أكبر . وتجدر الإشارة إلى أن الاتجاه المتزايد يمكن أن يقتصر على سرعة رياح محددة، معظمها تبلغ 5 ملابين متر/ثانية استناداً إلى حالة التهوية المتبادلة ، وذلك بسبب تزايد تردد تدفق الرياح في ظل سرعة رياح عالية جداً . وتجاوز سرعة الرياح الشديدة الارتفاع نطاق هذه الدراسة .

4-III أسلوب تنظيف الأجهزة التي تعمل بالطاقة الشمسية :

الرياح تؤثر على الأجهزة من خلال تراكم الغبار على سطح الخارجي . وبالتالي يجب التقاط الأشعة الشمسية وينتج على ذلك انخفاض في الكفاءة الأجهزة . إن أفضل طريقة لخلص من الغبار هي استخدام طرق التنظيف المستمر أي على فترات لا تتجاوز ثلاثة أيام لكل فترة وتختلف هذه الطرق من بلد إلى آخر معتمدة على طبيعة الغبار وطبيعة الطقس في البلاد

توجد عدة طرق التنظيف من بينها [34] :

4-III-1 التنظيف اليدوي :

تم هذه عملية بتكليف يد عاملة بتنظيف الأجهزة وذلك باستخدام ممسحة ذات هيكل دعم مناسب بالإضافة إلى ماء و مواد التنظيف خاصة تحافظ على سلامة اللوح،ما يميز هذه الطريقة أنها سهلة ولا تحتاج معدات معقدة أو تقنيات غالبة ولكن تكمن صعوبة هذه العملية في توفير المياه خاصة بالنسبة للمناطق الصحراوية كما أنها مكلفة وشاقة وتحتاج جهد كبير.

4-III-2 التنظيف بالسطح في الفراغ :

في هذه العملية يتم استعمال جهاز مكنسة كهربائية خاصة، بحيث يتم تزويد محرك الجهاز بتيار كهربائي وتقوم هذه الآلة بسحب الغبار المتراكم على الأجهزة الكبير من العوالق بحيث تعتمد على نوع الأوساخ فيمكن بسهولة إزالة الغبار العالق لكنها لا تستطيع إزالة الأنواع الأثقل لما تلتصق في الأجهزة فضلات الطيور .

5-III الخاتمة

تعتبر هبوب الرياح من أهم العوامل المناخية التي لها تأثير كبير في عدة جوانب من بينها تأثيرها على كفاءة الأجهزة التي تعمل بالطاقة الشمسية . من خلال التجارب التي تم تطرق إليها تبين أن اتجاه الرياح وسرعتها تؤثر على إنتاجية الأجهزة. حيث إن الإنتاجية تزداد مع زيادة سرعة الرياح إلى أن تصل هذه الأخيرة إلى سرعة الحرجة التي بعدها تقل الإنتاجية .

وتبقى النتائج متضاربة فهناك من يرى أن هبوب الرياح تؤثر وهناك من يقول عكس ذلك .

وكذلك عندما تكون سرعة الرياح مرتفعة جداً سوف تؤدي إلى تراكم الغبار فوق السطح الخارجي للأجهزة وبالتالي يمنع امتصاص الإشعاع الشمسي . لي هذا تم ذكر مجموعة طرق تساعد في تنظيف الأجهزة .

الخلاصة العامة

الخلاصة :

من خلال هذا البحث تم المساهمة في دراسة تأثير هبوب الرياح على أداء الأجهزة التي تعمل بالطاقة الشمسية . خاصة في المناطق الصحراوية تتميز بكثرة .. حيث قدمت دراسة الدراسة النظرية عرض وتحليل تأثير الرياح على كفاءة الأجهزة . كما تميز هذا العمل بدراسة نتائج قياس إنتاجية الأجهزة في سرعات مختلفة . حيث وجد ان زيادة في سرعة الرياح تزداد معها إنتاجية إلى أن تصل سرعة الرياح إلى السرعة الحرجة التي بعدها تنقص إنتاجية الأجهزة . وذلك راجع إلى أن في السرعات الكبيرة للرياح تؤدي إلى تراكم الغبار على سطح الخارجي للأجهزة وبالتالي تمنع وصول الإشعاع الشمسي إلى داخل الأجهزة . ومن أجل التوصل لحلول تكون فعالة واقتصادية لحل مشكل تراكم الغبار يمكن تحديد الفترات المناسبة لتنظيف الأجهزة

المراجع

- [1] سماحي سهيلـةــفعالية اداء الخلايا الشمسية الكهروضوئية في ورقلة وتأثير شدة الاشعاع والعوامل المناخية عليها مذكرة تخرج ماستر فيزياء -جامعة رقلة 2016.
- [2] سليمان كعوان -جایة احمد-تجربة الجزائر في استغلال الطاقة الشمسية وطاقة الرياح -مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية -جامعة عنابة .
- [3] سعود يوسف عياش-تكنولوجيا الطاقة البديلة-المجلس الوطني للثقافة والعلوم الكويت 1990

[4]

[5] Kopp and J. Lean, "A new, lower value of total solar irradiance: Evidence and climate significance". (Geophys. Res. Lett., L01706 (2011

[6] Willson and A. Mordvinov, "Secular total solar irradiance trend during solar cycles", Geophys. Res. (Lett., 30(5), 21–23 (2003

[7] G. Smestad, H. Ries, R. Winston and E. Yablonovitch, "The Thermodynamic Limits of Light Concentrators" , Solar Energy Materials 21, 99-111(1990)11T

[8] B. Myriam and G. Newsham, "Effect of daylight saving time on lighting energy use: a literature review", Energy Policy 36(6), 1858–1866. (2008

[9] Touilla.Nacre EddineetGhenbazi Slimane « Modélisation et Simulation d'un Système Photovoltaïque »- Mémoire deMASTER -UniversitéEchahidHamaLakhderd'El-Oued.2015.

[10] الطاقة الشمسية واستخدامها – محمد احمد سيد خليل – دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع القاهرة.

[11] رحاب قاروطة-خوارزمية تمثيل الاشعاع الشمسي العالمي . كلية الهمك -جامعة البغث . المجلد 38 العدد 30 . 2016.

[12] G. Christopher, A. Ebbesen, D. Sune, M. Mogens, F Lackner and S. Klaus 3T5TU "Sustainable hydrocarbon fuels by recycling COUR2RU and HUR2RUO with renewable or nuclear energy" U3T5T, Renewable and Sustainable Energy Reviews 15(1), 1–23(2011)

[13] خولة دقعة دراسة المدخنة الشمسية في الجنوب الشرقي للجزائر (وادي سوف) 2018/2017.

[14] امباركة غيث السائح سالم -عزيزه احمد عمر صالح . بحث مقدم لاستكمال درجة البكالوريوس . حساب كفاءة الخلايا الشمسية 2016/2017.

[15]-نفيدي سميه.صوالح اسماء مذكرة ماستر .تأثير تراب الكتبان الرملية على المقطر الشمسي 2017/06.

[16] عبد الكريم الفهدى خالد بشير الطباطبى 2015/6.

[17] ناتي مريم-بسملقراجاء . مذكرة تأثير الغبار على الألواح الشمسية الكهروضوئية 2019/2018.

[18] . كتاب هندسة الاغذية بالطاقة الشمسية -اسعد رحمان الخلفي -مكتبة الزهراء البصيرة 2010.

[19] مجلة العلوم والتكنولوجيا المجلد (14) العدد (12) 2009.تأثير العوامل المناخية في اختيار نوعية الألواح الفوتوفلوكافية المستخدمة وسعة الخزن المستخدمة.

[20] كتاب طاقة الرياح وتطبيقاتها المختلفة .

[21] Wind Energie und ihre Ausnutzung durch Windm  len," "Wind Energy and 2 Extraction through Windmills," book authored by German physicist Albert Betz 1962

[22] Elbling JA, Talbert SG, Lof GOG. Solar stills for community used-digest of technology. Solar Energy 1971;13: 263–76.

- [23] Cooper PI. Digital simulation of transient solar still performance. *Solar Energy* 1969;12:313–31.
- [24] Rajvanshi AK. Effect of various dyes on solar distillation. *Solar Energy* 1981;27:51–65.
- [25] Soliman SH. Effect of wind on solar distillation. *Solar Energy* 1972;13:403–15.
- [26] Malik MAS, Tran V. A simple mathematical model for predicting the nocturnal output of a solar still. *Solar Energy* 1973;14:371–85.
- [27] Hollands KGT. The regeneration of lithium chloride brine in a solar still for use in solar air conditioning. *Solar Energy* 1963;7:39.
- [28] Cooper PI. Digital simulation of transient solar still performance. *Solar Energy* 1969;12:313–31.
- [29] Rajvanshi AK. Effect of various dyes on solar distillation. *Solar Energy* 1981;27:51–65
- [30] Soliman SH. Effect of wind on solar distillation. *Solar Energy* 1972;13:403–15.
- [31] long shi –impacts of wind on solar chimney performance in a building 5 july 2019.
- [32] A.A.EL-sebaii –Effect of speed on active solar stills .
- [33] Yeh HM, Chen LC. Basin-type solar distillation with air flow through the still. *Energy* 1985;10:1237–41.
- [34] malikarjun G.hudemani Gita Joshi.Umayal R M.Ashwini Revankar.A Comparative Study of Dust Cleaning Methods for the PV panels-24-29 january 2017.