الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعـــــة بالـــــوادي
كلية العلـوم والتكنولـوجيا

رقم الترتيب:
رقم التسلسل:

مذكرة تخرج لنيل شهادة

ليسانس أكاديمي

مجال: علوم المادة

فرع: فيزياء

تخصص: فيزياء الإشعاع

من إعداد: لبيهيات فطيمة – عطية مباركة

الموضوع

استعمال FORTRAN لحساب شدة الإشعاع الشمسي في مدينة الوادي

توقيت يوم:/ /

أمام لجنة المناقشة المكونة من:

بن حميدة سفيان	رئيس
بن علي عبد الحي	مناقش
مفتاح محمد الصالح	مؤطر

المـــــوسم الجامـــعي 2014/2013

تشكرات

اللهم لكَ الحمد والشكر كما ينبغي بجلال وجهكَ وعظيم سلطانكَ ولكَ الحمد على جودكَ واحسانكَ

وفضلكَ الذي اسبغته علينا أنهينا اعداد هذا البحث المتواضع وصلي اللهم على

سيدنا خاتم المرسلين – **صلى الله عليه وسلم** –

أفضل الصلاة وأزكى التسليم

نود أن نتقدم بالشكر والعرفان الى كل من قدم لنا يد المساعدة لإتمام هذا البحث ، بدأ بالأستاذ

المشرف "**مفتاح محمد الصالح** " على ما أعطاه لنا من وقت وجهد في سبيل انجاح هذا البحث

كما نتقدم بخالص الشكر الى الاساتذة:

زمار نبيل ، زواري فاطمة

كما نشكر الطالبة برجوح كوثر على ما قدمته لنا من توجيهات ونصائح لإتمام البحث

وكل من قدم لنا المساعدة من قريب أو من بعيد من أجل اتمام هذا البحث ولو بكلمة طيبة

شكرا لكم جميعا وجزاكم الله خيرا

.....**مباركة وفطيمة** .....

الفهرس

العنوان **رقم الصفحة**

شكر وعرفان	
الفهرس	
فهرس الأشكال	
قائمة الرموز	
المقدمة العامة	
الفصل الأول :الإشعاع الشمسي	
مقدمـــــة	04
I - 1العوامل الكونية	04
I-1 -1الشمس	04
I- 1-2الأرض	04
I-1-3 البعد بين الأرض والشمس	04
I-1-4 الثابت الشمسي	05
I -2 تعريف الإشعاع الشمسي	05
I-3 أنواع الإشعاع الشمسي	06
I-4 المعالم الفضائية لتحديد موقع الشمس	07
I- 4-1 الزوايا المحددة للمواضع النسبية للنقاط الثلاثة(S,M,O)	07
I- 4-1- 1خط الطول ^{a} و دائرة العرض $^{\cdot\cdot}$	07
I -4- 1-2 μ والزاوية الزمنية ϕ الانحراف الشمسي	08
I - 4-1-3 السمت $\cdot$ و الارتفاع الشمسي h	08
I - 5 البرامج لحساب شدة الإشعاع الشمسي	09
خاتمة	09
الفصل الثاني: حساب شدة الإشعاع الشمسي بواسطة FORTRAN	
مقدمة	11
II- 1 تعريف الغلاف الجوي	11
II-2 مكونات الغلاف الجوي	11
II-3طبقات الغلاف الجوي	11
II-4 تعريف برنامج FORTRAN	12
II- 5المعطيات الأولية	12
خاتمة	15
الفصل الثالث: النتائج التجريبية والمناقشة	
مقدمة	17

III-1 رسم منحنى الإشعاع الشمسي بدلالة الزمن من خلال التجربة	17
III- 2 كتابة البرنامج	18
III-3 رسم منحنى الإشعاع الشمسي بدلالة الزمن بواسطة برنامج FORTRAN	19
III-4 المقارنة بين النتائج التجريبية والنتائج التي أظهرها برنامج FORTRAN	19
خاتمة	20
الخاتمة العامة	
قائمة المراجع	
الملخص	

فهرس الأشكال

الفصل الأول		
الشكل (I- 1)	بنية الشمس	4
الشكل (I- 2)	دوران الأرض حول الشمس	5
الشكل (I- 3)	الثابت الشمسي E_0 خلال السنة	5
الشكل (I-4)	طيف الإشعاع الشمسي	6
الشكل (I- 5)	كيفية انقسام الإشعاع الشمسي الساقط على سطح الأرض	6
الشكل (I- 6)	الزوايا المحددة للمواضع الثلاث	7
الشكل (I- 7)	تحديد موقع الشمس بالنسبة لمواضع الثلاث	8
الفصل الثاني		
الجدول (II-1)	يوضح مكونات الغلاف الجوي	11
الشكل (II-2)	حساب الزاوية المستخدمة لحساب الاشعاع الشمسي العمودي المباشر	14
الفصل الثالث		
المنحنى (III-1)	يمثل التغيرات الساعية لكمية الإشعاع الشمسي من خلال التجربة لمنطقة الوادي في 5/05/2014	17
الشكل (III-2)	يوضح برنامج fortran للاشعاع الشمسي المباشر الساقط على سطح أفقي	18
المنحنى (III-3)	يمثل التغيرات الساعية لكمية الإشعاع الشمسي بواسطة البرنامج لمنطقة الوادي 10 /05/2014	19

قائمة الرموز

μ: الزاوية الزمنية

ª :خط الطول

. : زاوية السمت

h :الارتفاع الشمسي

A: شدة الأشعة الشمسية خارج الغلاف الجوي.

B: معامل الإضمحلال الجوي.

~: زاوية إرتفاع الشمسSuns Altitude

¯: زاوية السقوط incident angle.

¨: خط عرض الموقع أو زاوية العرض

¢ الميل الزاوي أو زاوية انحراف الشمسdéclination angle

¯ : زاوية السمت الرأسيSolar Zenith Angle

n: رقم اليوم من السنة

: زاوية ميل المجمع الشمسي Inclination Angle.

الزاوية الساعية h

w : زاوية السمت Azimuth angle

ST :التوقيت الشمسي

C : نسبة الإشعاع المنتشر

I_H :شدة الإشعاع الشمسي الساقط على سطح أفقي .

I_{ND} :شدة الإشعاع الشمسي الساقط على سطح عمودي على مساره.

I_D : مركبة الإشعاع المنتشر على سطح أفقي.

F_{Sg} : معامل الشكل الذي يخص السطوح المستطيلة

F_{SS} : معامل الزاوية

I_T : شدة الأشعة الشمسية الكلية الساقطة على سطح مائل .

°: الانعكاسية الأرضية

المقدمة العامة

المقدمة العامة

الشمس من أعضم نعم الله والتي ترسل أشعتها إلى سطح الأرض فتبعث فيها الحياة ذكرها الله تعالى في محكم آياته فقال « وسخر لكم الشمس والقمر دآئبين »سورة إبراهيم – الآية 33.

تعتبر الطاقة من احد المقومات الرئيسية للدول ،وتحتاج إليها طاقة قطاعات المجتمع بالإضافة إلى الحاجة الماسة إليها في تسيير الحياة اليومية ،فالطاقة الشمسية عبارة عن الضوء المنبعث والحرارة الناتجة عن الشمس،اللذان قام الإنسان بتسخيرهما لمصلحته منذ العصور القديمة باستخدام مجموعة من الوسائل التكنولوجيا التي **تطور باستمرار وتكون** الطاقة الشمسية على **أشكال مختلفة** أهمها الإشعاع الشمسي والطاقة الشمسية الغير مباشر كطاقة الرياح والطاقة المائية و الطاقة النباتية حيث تعتبر الطاقة الشمسية المصدر الرئيسي **للطاقة المتجددة** والتي تتميز بكونها واسعة الانتشار وغير ملوثة للبيئة وغير مكلفة ، **فان** جهود كثير من الدول تتوجه لها بمختلف صورها وترصد لها المبالغ اللازمة لتطوير المنتجات **والبحوث الخاصة باستغلال الطاقة** الشمسية كإحدى أهم مصادر الطاقة البديلة للنفط والغاز وقد أعطى النصيب الأوفر في البحوث والتطبيقات لمجال تحويل الطاقة الشمسية إلى الكهرباء وهو ما يعرف **بإسم** PHOTOVOLTAICS وهذا المصدر من الطاقة هو أمل الدول النامية في التطوير حيث أصبح توفر الطاقة الكهربائية من أهم العوامل الرئيسية لإيجاد البني الأساسية فيها ولا يتطلب إنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية إلى مركزية التوليد بل تنتج الطاقة وتستخدم بنفس المنطقة أو المكان وهذا ما سوف يوفر كثيرا **من التكلفة الظل والمواصلات** وتعتمد هذه الطريقة بصورة أساسية على تحويل أشعة الشمس إلى طاقة كهربائية ،ومن جهة أخرى تملك منطقتنا مدينة الوادي شدة تدفق للإشعاع الشمسي معتبر خلال مدار السنة مع مدة سطوح شمسي على مدار اليوم مما يؤهل مدينتنا لان تتنبؤ مكانة هامة في استغلال الطاقة الشمسية لمختلف الأعراض الصناعية والمنزلية كبديل عن الطاقة التقليدية المعرضة للنضوب من جهة والملوثة من جهة ومن اجل المساهمة في تعميم استغلال الطاقة الشمسية على مختلف المستويات ،سوف نتطرق في هذه المذكرة إلى ثلاثة فصول.

- **الفصل الأول: خصصناه في دراسة الإشعاع** الشمسي وتعريفه والعوامل الكونية له وأنواعه والزواياه .
- **الفصل الثاني:** ويشمل هذا الفصل تعريف الغلاف الجوي ومكوناته وطبقاته ،وتعريف **البرنامج** FORTRANوالمعطيات الأولية التي سنستخدمها في هذا البرنامج.
- **الفصل الثالث:** خصصناه لمناقشة وتحليل نتائج تجريبية وبواسطة البرنامج لمردود الاشعاع الشمسي وكتابة برنامجه .

الفصل الأول

الإشعاع الشمسي

مقدمة

I- **الإشعاع الشمسي.**

I- 1 العوامل الكونية

I- 2 تعريف الإشعاع الشمسي

I- 3 أنواع الإشعاع الشمسي

I- 4 المعالم الفضائية لتحديد موقع الشمس

I- 5 البرامج لحساب شدة الإشعاع الشمسي

خاتمة

I-الإشعاع الشمسي

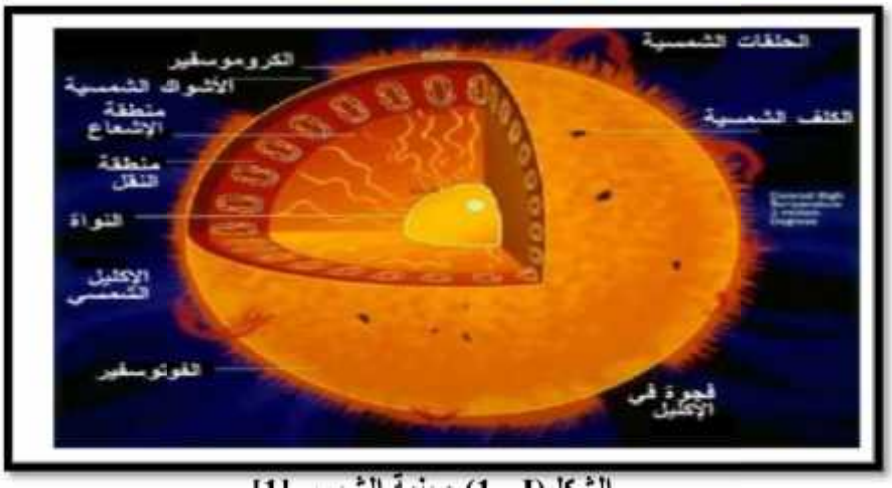
المقدمة :

إن استخدام الطاقة الشمسية بشكل فعال يتطلب معرفة تفصيلية ودقيقة للعلاقة بين الشمس والمنطقة موضع الاهتمام على سطح الكرة الأرضية، مما يسهل معرفة كمية الإشعاع الشمسي الذي تتلقاه نقطة معينة وبالتالي معرفة استغلالها في شتى المجالات و الأغراض

I-1- العوامل الكونية:

I- 1-1 ـ الشمس:

هي نجم كروي الشكل ,مادته من البلازما له ضغط يتناقص من المركز إلى السطح الخارجي , وتعتبر مفاعل نووي اندماجي بين الدتريوم (H^2_1) معطيا الهليوم (H_e) ,وينتج عنه طاقة معظمها إشعاع كهرومغناطيسي ,تتوزع في مجال كبير لطول الموجات $\lambda \in [10^{-10},10^4]m$,والطاقة الشمسية حوالي $Q_{sun} = 3,8x10^{26} W$, وهي ثابتة على مدى عشرات السنين



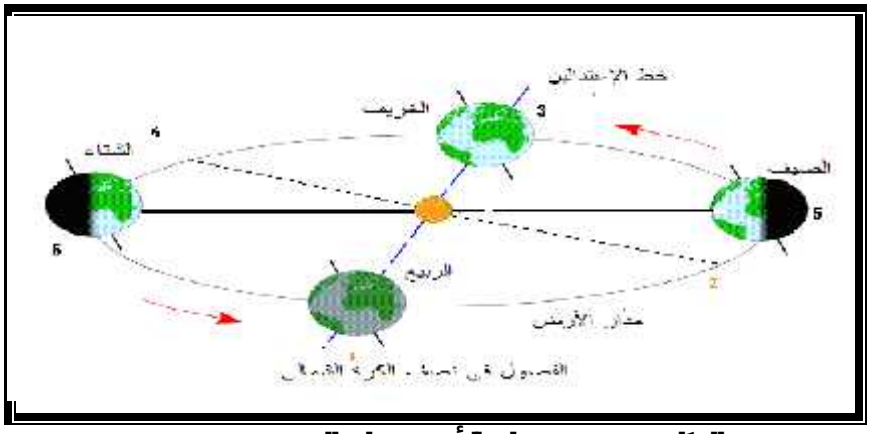
الشكل(I- 1) : بنية الشمس [1]

I - 1 -2-الأرض :

كوكب الأرض نعتبره كروي الشكل محاط بغلاف جوي ومتأثر بضغط الهواء المتناقص مع الارتفاع متناقص عن سطح البحر,والأرض ذات القطر $2R_{terre}=12752293m$ وكتلتها $m_{terre}=6 \times 10^{24}$ Kg وكثافة $d=5,5$ **[2].**

I-1-3 - البعد بين الأرض والشمس:

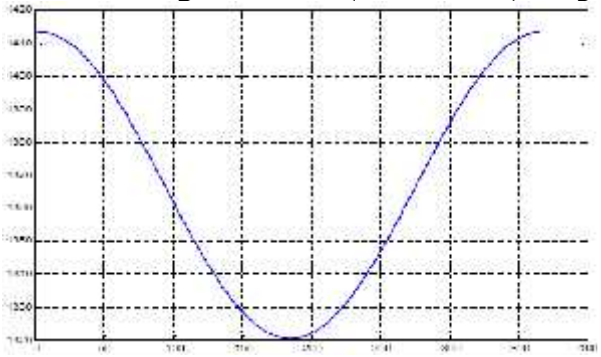
توجد الأرض على مسافة 152مليون كم يوم 1جويلية (نقطة الحضيض aphélie) و146.2مليون كم يوم 1جانفي (نقطة الأوج périhélie) ،إن بعد الأرض عن الشمس يختلف من فصل إلى آخر وذلك لأن الأرض تسلك مسارا اهليجيا في دورانها حول الشمس ، ولوحظ أن قوة الإشعاع الواصل إلى سطح الأرض خلال فترة الحضيض يزداد بنسبة 7٪ عن فترة الأوج ، ويلاحظ في الصيف زيادة بعد الشمس عن الأرض كما تنخفض سرعة دورانها حول الشمس ، كما يوضح الشكل: **(I- 2) [3]**



الشكل (I- 2) دوران الأرض حول الشمس [3]

I- 1- 4- الثابت الشمسي :

هو تدفق الإشعاع الشمسي الذي يصل إلى سطح مساحته $1m^2$ مثبت في نهاية الغلاف الجوي الأرضي في وضع يكون فيه عمودي على أشعة الشمس , وذالك باعتبار المسافة بين الشمس والأرض على قيمتها المتوسطة خلال السنة والمقدرة بـ $(1.5*10^8 km)$, والقيمة المتوسطة للثابت الشمسي $(E_0=1353 w/m^2)$.



الشكل(I-3):الثابت الشمسي E_0 خلال السنة [1].

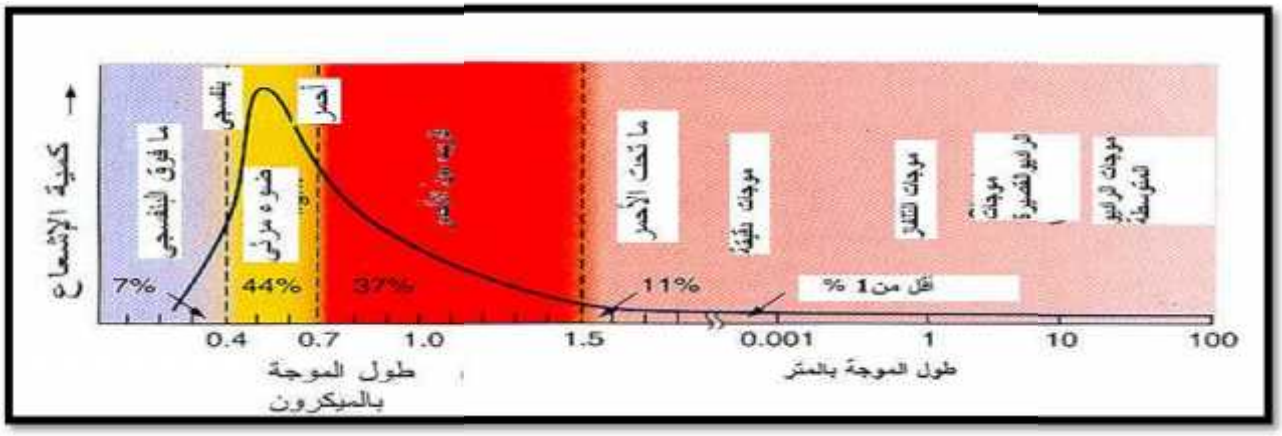
تتغير شدة تدفق الإشعاع لشمسي خارج الغلاف الجوي بالانحراف عن قيمة الثابت الشمسي E_0 بـ $(\pm 3.3\%)$ حسب اقتراب أوابتعاد الشمس عن الأرض وذالك حسب اليوم من السنة , وتعطى علاقة التصحيح للثابت الشمسي **[1]**.

$$I_0 = E_0 \left(1 + 0.33\ Cos\ \left(Nj\right)\right) \quad \text{(I -1)}$$

Nj : رقم اليوم من السنة ابتدءا من 1 جانفي (1.....360)

I -2 تعريف الإشعاع الشمسي:

تتمثل الطاقة الشمسية في الطاقة الكهرومغناطيسية المتكونة من ضوء وحرارة ويمثلان معا المجال الكهربائي والمغناطيسي الذي يعبر الفضاء الكوني والغلاف الجوي ويؤثر في المادة ويتفاعل معها ،وهذه الاشعة عبارة عن موجات تقسم بحسب طولها إلى قصيرة ومتوسطة وطويلة اوتقسم بحسب ترددها في فترة زمنية محددة بنقطة ما او بحسب الوانها الستة المعروفة،وهذه الموجات الكهرومغناطسية عبارة عن الطيف الشمسي الذي يمكن ان نقسمه الى قسمين حسب الالوان والاطوال على النحو التالي : المرئية والغير مرئية **الشكل(I-4)**



الشكل(I-4) :طيف الإشعاع الشمسي [4] [5]

I- 3-أنواع الإشعاع الشمسي :

ينقسم الإشعاع الشمسي في العادة إلى ثلاثة أقسام أساسية:

❖ الإشعاع المباشر(S):

وهو الإشعاع الساقط على سطح ما مباشرة من قرص الشمس.

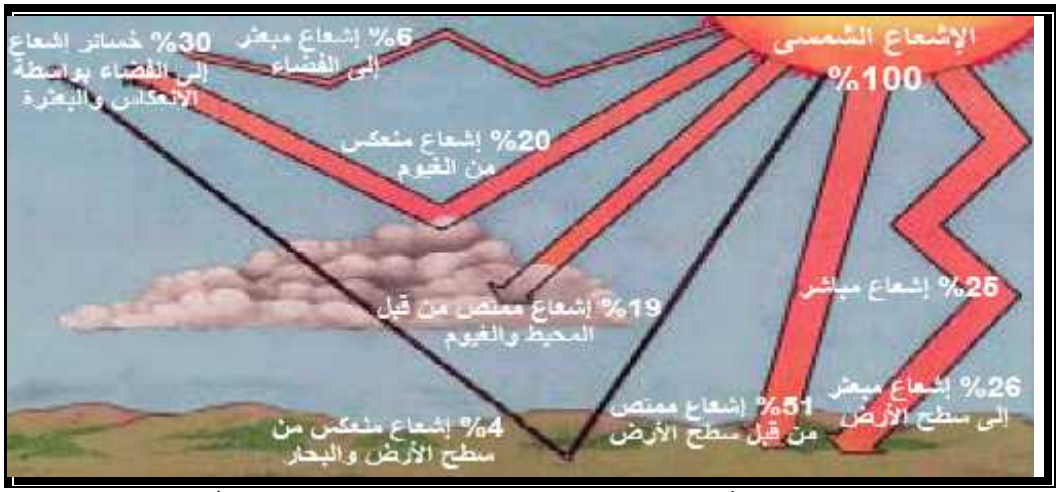
❖ الإشعاع المنتشر (D):

وهو ذلك الجزء من الإشعاع الشمسي الذي يصل إلى سطح الأرض بعد أن يتعرض لعوامل التشتت بواسطة مكونات الغلاف الجوي .

❖ الإشعاع الكلي (G):

وهو مجموع كل من الإشعاع المباشر والإشعاع المشتت **كما في المعادلة (I -2) [6]**

$$G=S+D(W/m^2).....(I-2)$$



الشكل(I-5):كيفية انقسام الإشعاع الشمسي الساقط على سطح الأرض[7].

I - 4- المعالم الفضائية لتحديد موقع الشمس:

لتحديد موقع الشمس نستعمل معلمين أرضيين الأول R **مرتبط بمركز الأرض أما الثاني** R' **مرتبط بمنطقة** الدراسة، فيكون لدينا ثلاثة نقاط في الفضاء:

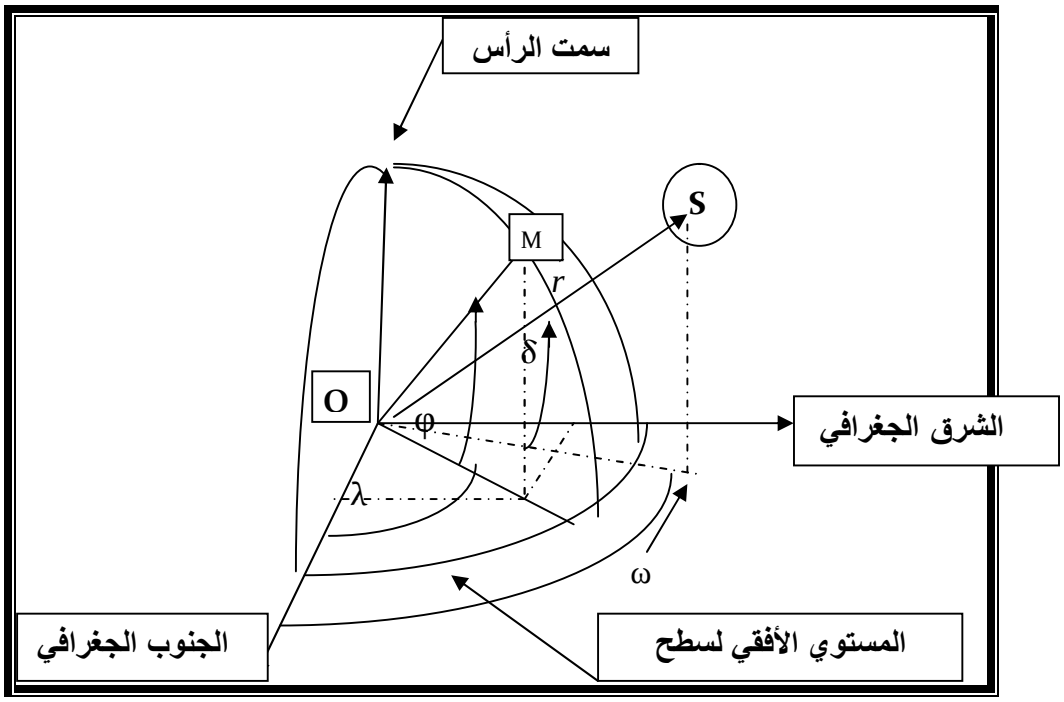
- مركز الأرض و نرمز له بـ "O".

- الشمس (نعتبرها نقطة لبعدها عن الأرض) نرمز لها بـ "S".
- منطقة الدراسة نرمز لها بـ " M".
وللربط بين النقاط الثلاثة السابقة نحتاج إلى 6 زوايا في معلمين للإحداثيات الكروية [الأول(R(x.y.z والثاني(R(x'.y'.z')] **[7].**

I –4-1 الزوايا المحددة للمواضع النسبية للنقاط الثلاثة (S,M,O):

I –4-1- 1خط الطول ª و دائرة العرض ¨ :

يحددان موقع منطقة الدراسة M بالنسبة لمركز الأرض O كما هو مبين في الشكل(I-6) **[1]**



الشكل(I-6): الزوايا المحددة للمواضع الثلاث

✓ **خط الطول:**

يحدد به الوقت، حيث يعتبرأن خط الطول المار في مدينة غرينتش في بريطانيا يساوي صفرا وبالنسبة لهذا الخط المرجع فقد تم تقسيم العالم إلى مناطق زمنية مختلفة، وحسب هذا التقسيم فان المسافة بين خطي طول تعادل 4 دقائق **[7].**

بالنسبة لمدينة الوادي تقع على خط طول °λ = 6.8833 حيث°360 = °λ = 0 بالنسبة لخط غرينتش**[8].**

✓ **دائرة العرض:**

هي الزاوية المحصورة بين الخط الواصل بين نقطة على سطح الأرض و مركز الأرض و مسقط هذا الخط على المستوي المار بخط الاستواء و تساوي هذه الزاوية خط العرض عدديا **[7].**

بالنسبة لمدينة الوادي مثلا تقع على دائرة عرض °φ = 33,33 **[8].**

حيث:°φ = 0 بالنسبة لخط الاستواء.

°φ = +90 بالنسبة للقطب الشمالي.

°φ = -90 بالنسبة للقطب الجنوبي.

I - 4-1- 2الانحراف الشمسي ¢ والزاوية الزمنية µ :

زاوية الانحراف الشمسي و الزاوية الزمنية تحددان موقع الشمس S بالنسبة لمركز الأرض O.

الانحراف الشمسي:

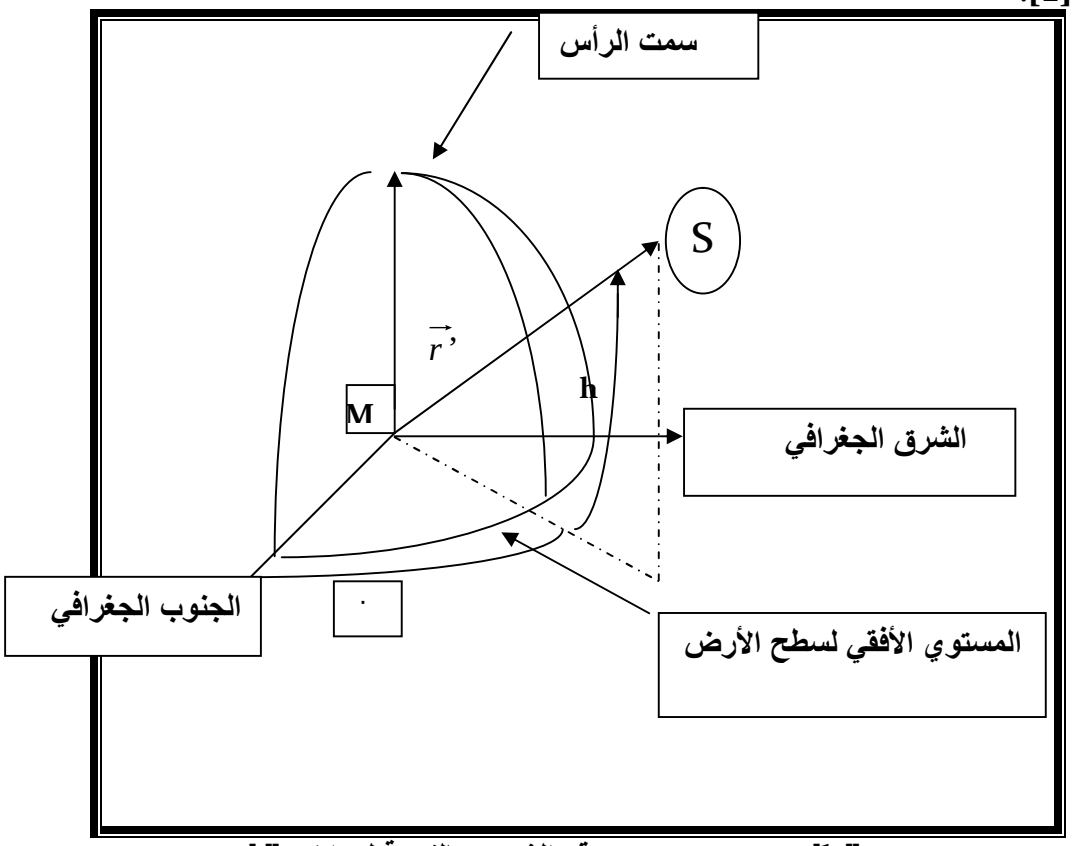
زاوية الانحراف الشمسي هي الزاوية المحصورة بين مركزي الشمس والأرض و مسقط هذا الخط على المستوي المار في خط الاستواء.
حيث: $\delta = 0°$ في الاعتداليين (الربيعي 21 مارس والخريفي 23سبتمبر) .
$\delta = \pm 23,45°$ في الانقلابين (الشتوي22 ديسمبر و الصيفي 22 جوان) **[1]**.

✓ الزاوية الزمنية:

هي الزاوية الواقعة على المستوي المار في خط الاستواء والمحصور بين مسقط الخط الواصل بين مركزي الأرض و الشمس و مسقط الخط الواصل بين مركز الأرض و النقطة M على سطح الأرض **[7]**.
حيث: $\omega = 0°$ عند الزوال، $\omega_L = \omega_{max}$ عند الشروق و $\omega_C = \omega_{max}$ عند الغروب.

I - 4-1-3 السمت و الارتفاع الشمسي h:

زاوية السمت والارتفاع الشمسي تحددان موقع الشمس S بالنسبة لمنطقة الدراسة M كما هو مبين في الشكل(I -7) **[1]**.



الشكل (I -7) :تحديد موقع الشمس بالنسبة لمواضع الثلاث

✓ زاوية السمت:

هي الزاوية المحصورة بين الخط المار في النقطة على سطح الأرض و المتجه جنوبا، و بين المسقط الأفقي للخط الواصل بين النقطة على سطح الأرض و الشمس.

✓ الارتفاع الشمسي:

تعرف زاوية ارتفاع الشمس على أنها الزاوية المحصورة بين الخط الواصل بين النقطة M على سطح الأرض و مركز الشمس، والمستوي الأفقي الذي يمر في النقطة المذكورة على سطح الأرض
حيث: $h = 0°$ عند الشروق و الغروب. $h = h_{max} = 90° - \varphi + \delta$ عند الزوال**[7]**

I – 5 البرامج لحساب شدة الإشعاع الشمسي:

- برنامج FORTRAN
- برنامج MODTRAN
- برنامج REST
- برنامج Meteorological radiation (MRM)
- برنامج الطيف SMARTS [9] [10].

الخاتمة :

تطرقنا في هذا الفصل إلى تعريف **الإشعاع** الشمسي وحددنا مجال طيفه وثابته E وأقسامه والزوايا المستخدمة في طريقة حسابه كما **ذكرنا** أهم البرامج التي تقوم بحسابه **وسوف نقوم بذكر المعادلات التي** تساعدنا في تقدير شدة **الإشعاع الشمسي الساقط على موقع ما من سطح الأرض** (مدينة الوادي) **في الفصل القادم** .

الفصل الثاني

حساب شدة الإشعاع الشمسي بواسطة FORTRAN

مقدمة

II-1تعريف الغلاف الجوي

II-2مكونات الغلاف الجوي

II-3طبقات الغلاف الجوي

II- 4 تعريف برنامجFORTRAN

II- 5 المعطيات الأولية

خاتمة

II- حساب شدة الإشعاع الشمسي بواسطة FORTRAN

مقدمة:

تعد الأشعة الشمسية المصدر الرئيسي للطاقة في الغلاف الجوي إلا أن كمية الأشعة الشمسية الواصلة إلى سطح الأرض تختلف تبعا لتأثرها بمجموعة من العوامل أهمها الغلاف والهباء الجوي وللزوايا الشمسية أهمية بالغة في تحديد موقع الشمس بالنسبة لنقطة ما على سطح الأرض مما يسهل معرفة كمية الإشعاع الشمسي التي تتلقاها نقطة معينة

II- 1تعريف الغلاف الجوي:

هو عبارة عن غلالة رقيقة من مجموعة من الغازات تظهر بلون أزرق من الفضاء تحيط بالارض وتحميها ،ودون الغلاف الجوي لايوجد أي مظهر من مظاهر الحياة على سطح الأرض فهو يغشها ويحميها**[11]**

II- 2 مكونات الغلاف الجوي:

يتركب الغلاف الجوي من مجموعة من الغازات التي تشكل الهواء وتختلف في نسبتها المئوية بحسب الحجم والوزن وتتركز في الطبقة السفلى من الغلاف الجوي ،وتشكل نسب مختلفة كما يوضحها الجدول التالي **[11]**

الغازات	نسبتها المئوية ٪
النيتروجين N_2	78
الأوكسجين O_2	21
الارجون A	0.39
ثاني أوكسيد الكربونCO_2	0.33
بخار الماء WV	متغير
النيون والرادون	النسب قليلة
الهيليوم والكريبتون وغازات أخرى	وهي الباقية

الجدول(II-1): يوضح مكونات الغلاف الجوي [11]

II- 3طبقات الغلاف الجوي :

قسم العلماء الغلاف الجوي إلى أربعة طبقات رئيسية على اساس إختلاف درجات الحرارة ومكونات الغلاف من الغازات ،وأن الحدود بين هذه الطبقات ليست جامعة مانعة أو تشمل حدودا فاصلة وإنما هناك تدخلات وهي على النحو التالي :

1- طبقة التروبوسفير

2- طبقة الستراتوسفير

3- طبقة الميزوسفير

4- طبقة الأيونوسفير

✓ طبقة التروبوسفير(troposphere):

ويتراوح إرتفاعها ما بين 9- 15كم ويختلف إرتفاعها بإختلاف دوائر العرض والفصول ،وتنخفض درجة الحرارة بها كلما إرتفعنا عن منسوب البحر إلى 2و0 درجة مئوية لكل 100 **متر تصل إلى** 70**درجة** مئوية تحت الصفر عند خط الإستواء في الجزء العلوي منها،وتتأثرالجاذبية والحرارة المنبعثة من سطح الأرض وحدوث التيارات الرأسية الصاعدة والهابطة ولذا تحدث بها كل الظواهر الجوية والتقلبات المناخية وتحتوي على بخار الماء والجسيمات الدقيقة من الذرات الغبارية مما جعلها تنفرد وتتميز عن بقية الطبقات الأخرى بهذه الخواص والصفات ،وتحصر فيما بينها وبين الطبقة التي تعلوها طبقة التروبوبوزوغازات الأزون **[11]**

✓ طبقة الستراتوسفير(stratasphere):

ويمكن أن نسميها طبقة الزمهرير ويتراوح إرتفاعها بين 50- 55**كم فوق منسوب سطح البحر** وتنخفض درجات الحرارة فيها من أسفل وتزداد عند حدودها العليا ،وتنعدم الظواهر الجوية وأسفلها تحوي غاز الأوزون **[11]**

✓ طبقة الميزوسفير(mesosphere):

يتراوح إرتفاعها بين 50- 80 كم وتنخفض درجة الحرارة بها حتى تصل إلى 100درجة مئوية تحت الصفر وتعد نهاية الغلاف الجوي المتجانس تقريبا وتحمي الأرض بإذن الله تعالى من الشهب التي تحرق بها **[11]**

✓ طبقة الأيونوسفير:(Ionosphere):

وهي الطبقة المتأينة التي تزداد بها نسبة الأيونات أي الغازات المشحونة كهربائيا ،ويتراوح إرتفاعها بين 240- 750كم ولا تتأثر بالجاذبية الأرضية ومتخلخلة الهواء ويسود بها غاز الهيدروجين وكثافة الهواء ضئيلة لذلك قليلة الإحتكاك فتسير فيها الأقمار الصناعية ،وتعكس الموجات اللاسلكية وحدوث ظاهرة الفجر القطبي (الأوروار) **[11]**

II- 4 تعريف برنامجFORTRAN:

وهو برنامج موسع على البرامج الأخرى وهو الوحيد الذي يعالج المعادلات والصيغ الرياضية، وهوإختصارل FORMULA TRANSLATION (أي ترجمة الصيغ الرياضية) **[12]**

II- 5 المعطيات الأولية:

لحساب الإشعاع الكلي على سطح أفقي يجب حساب الإشعاع المباشر والإشعاع المنتشر من خلال **العلاقة (10-** II) والتي بدورها لها علاقة بالعلاقة **(9-** II **)و(8-** II **)** واللتان لهما علاقة ب **(1-** II) وهذه الأخيرة لها علاقة ب**(2-** II) وحيث يمكن استخدام طريقة (1980) Lunde وهي كالآتي:

يحسب الإشعاع العمودي المباشر على سطح الأرض ليوم مشمس كالآتي :

$$I_{ND} = A\exp\left(\frac{-B}{\cos_{z}}\right) \quad \text{.....(II -1)}$$

A: شدة الأشعة الشمسية خارج الغلاف الجوي.

B: معامل الإضمحلال الجوي.

θ_z: زاوية السمت الرأسي Solar Zenith Angle وهي الزاوية المحصورة بين أشعة الشمس و العمود القائم على مستوي أفقي فوق سطح الأرض.

و تحسب زاوية إرتفاع الشمسي كالآتي:

$$\cos\theta_z = \sin\alpha = \cos\varphi\cos\delta\cos\omega + \sin\varphi\sin\delta \quad \text{..... (II -2)}$$

α:زاوية إرتفاع الشمس Suns Altitude وهي الزاوية المحصورة بين إتجاه الأشعة الشمسية و خط الأفق وتحسب

$$\theta_z + \alpha = 90 \quad \text{..... (II -3)}$$

كما تحسب زاوية السقوط كالآتي

$$\cos\theta_i = \cos(\varphi - \beta)\cos\delta\cos\omega + \sin(\varphi - \beta)\sin\delta \quad \text{..... (II –4)}$$

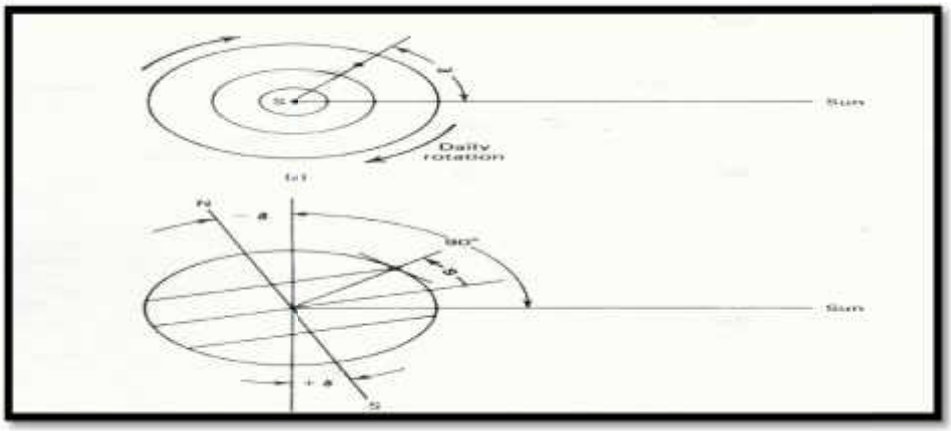
θ_i: زاوية السقوط incident angle.

φ: خط عرض الموقع و هي المسافة الزاوية لنقطة تقع شمال أوجنوب خط الاستواء وهي الزاوية المحصورة بين المتجه المار بين نقطة على سطح الأرض ومركز الأرض ومسقطه على الاستواء.

δ: الميل الزاوي أو زاوية انحراف الشمس déclination angle و هي الزاوية المحصورة بين أشعة الشمس و المستوي المار في خط الاستواء و تحسب كالآتي:

$$\delta = 23.45\sin\left(\frac{n-80}{370} * 360\right) \quad \text{..... (II -5)}$$

n: رقم اليوم من السنة



الشكل (II -2): حساب الزاوية المستخدمة لحساب الاشعاع الشمسي العمودي المباشر [8].

β: زاوية ميل المجمع الشمسي Inclination Angle**[7]**.

h: الزاوية الساعية وهي الزاوية التي تدور بها الأرض لتجعل خط الزوال meridian لنقطة معينة منطبقا مع خطوط الإشعاع الشمسي و هي تقاس بالدرجات من غرب جنوب خط الزوال و نتيجة لدوران الأرض فإن زاوية الساعة تتغير من صفر عند الظهر إلى قيمتها العظمى عند الشروق أو الغروب و تحسب كالآتي:

h=15(12-ST) ……(II -6)

ST: التوقيت الشمسي

زاوية السمت(w) Azimuth angle هي الزاوية في المستوى الأفقي المحصور بين خط الشمال الجنوبي و مسقط الشعاع الشمسي في المستوى الأفقي و تحسب كالآتي :

$$\sin \cdot = \frac{\cos ¢ \sin \mu}{\cos \sim} \quad \text{……. (II -7)}$$

تحسب المركبة الرأسية للإشعاع المباشر الساقط على سطح أفقي كالآتي :

$$I_H = I_{ND} \sin \sim \quad \text{……. (II -8)}$$

يحسب الإشعاع المنتشر الساقط على سطح أفقي كالآتي:

$$I_D = C * I_{ND} \quad \text{……(II -9)}$$

C: نسبة الإشعاع المنتشر إلى الإشعاع العمودي المباشر الساقط على سطح أفقي و يحسب الإشعاع الكلي الساقط على سطح أفقي كالآتي:

$$I_{TH} = I_H + I_D \quad \text{……..(II -10)}$$

I_H :شدة الإشعاع الشمسي الساقط على سطح أفقي .

I_{ND} :شدة الإشعاع الشمسي الساقط على سطح عمودي على مساره.

ولحساب الإشعاع الكلي الساقط على سطح مائل يجب حساب الإشعاع المباشر والمنتشر من خلال العلاقة **(15- II)** والتي بدورها لها علاقة ب**(12- II)** و **(11- II)** هذه الإخيرة لها علاقة ب**(1- II)** **(4– II)** و **(12- II)** لها علاقة ب**(8- II)** و**(13- II)** و**(9- II)** و (14- II)

تحسب مركبة الإشعاع المباشر على سطح مائل بزاوية عن الأفق كالآتي:

$$I_T = I_{ND} * \cos^{-}1 \quad \text{…….. (II -11)}$$

تحسب مركبة الإشعاع المنتشر على السطح المائل كالآتي:

$$I_{DT} = I_H * F_{sg} + °(I_H + I_D)F_{SS} \quad \text{……(II -12)}$$

I_D : مركبة الإشعاع المنتشر على سطح أفقي.

F_{Sg} : معامل الشكل الذي يخص السطوح المستطيلة و يعطى من المعادلة الآتية :

$$F_{sg} = \frac{1-\cos}{2} \quad \text{……(II -13)}$$

F_{SS} : معامل الزاوية وهو معامل الزاوية بين السطح المعرض للإشعاع و السماء والذي يعطى من:

$$F_{SS} = 1 - F_{sg} = \frac{1+\cos}{2} \quad \text{……(II -14)}$$

أما شدة الأشعة الشمسية الكلية الساقطة على سطح مائل بزاوية مقدارها ( ) عن الأفق فتساوي مجموع الأشعة الشمسية المباشرة و المنتشرة والمنعكسة من الأرض وحسب المعادلة الآتية:

$$I_T o = I_{DN} * \left[\cos^{-}_{1} + C\frac{(1+\cos\ )}{2} + {}^{\circ}_{1}(\sin\sim + C)\frac{(1-\cos\ )}{2} \right] \quad \text{.....(II -15)}$$

حيث I_{TO}: شدة الأشعة الشمسية الكلية الساقطة على سطح مائل .

${}^{\circ}_{1}$: الانعكاسية الأرضية وتساوي 0.2 للتربة الاعتيادية.

${}^{-}_{1}$:زاوية سقوط الإشعاع الشمسي على المجمع الشمسي

❖ عامل التوجيه(OF) :

لحساب عامل التوجيه يجب إستخدام العلاقة**(16- II)** التي بدورها لها علاقة ب**(2- II)** و**(4– II)**

ويمكن من خلال قياس شدة الإشعاع الشمسي على سطح أفقي استنتاج شدة الإشعاع الشمسي الساقطة على سطح مائل وكالآتي**[13] :**

$$OF = \frac{I_T}{I_{TH}} = \frac{\cos^{-}_{1}}{\cos^{-}_{z}} = \frac{\cos(\ddot{} - \ )\cos\cent\cos\mu + \sin(\ddot{} - \ )\sin\cent}{\cos\ddot{}\cos\cent\cos\mu + \sin\ddot{}\sin\cent} \quad \text{..... (II -16)}$$

الخاتمة:

نستطيع من خلال المعادلات السابقة تقدير شدة تدفق الإشعاع الشمسي الواصل إلى موقع ما من سطح الأرض في أي يوم من أيام السنة (Nj) من لحظة شروق الشمس إلى غاية غروبها وهذا اعتمادا على معطيات جغرافية وفلكية وجوية للمكان (مدينة الوادي) وكذا كيفية توجيه السطح المستقبل اللاواقط الشمسية للإشعاع الشمسي.

الفصل الثالث

المناقشة التجريبية والنتائج

مقدمة

III_1 رسم منحنى الإشعاع الشمسي بدلالة الزمن من خلال التجربة

III_ 2 كتابة البرنامج

III_ 3 رسم منحنى الإشعاع الشمسي بدلالة الزمن بواسطة برنامج FORTRAN

III_ 4 المقارنة بين النتائج التجريبية والنتائج التي أظهرها برنامج FORTRAN

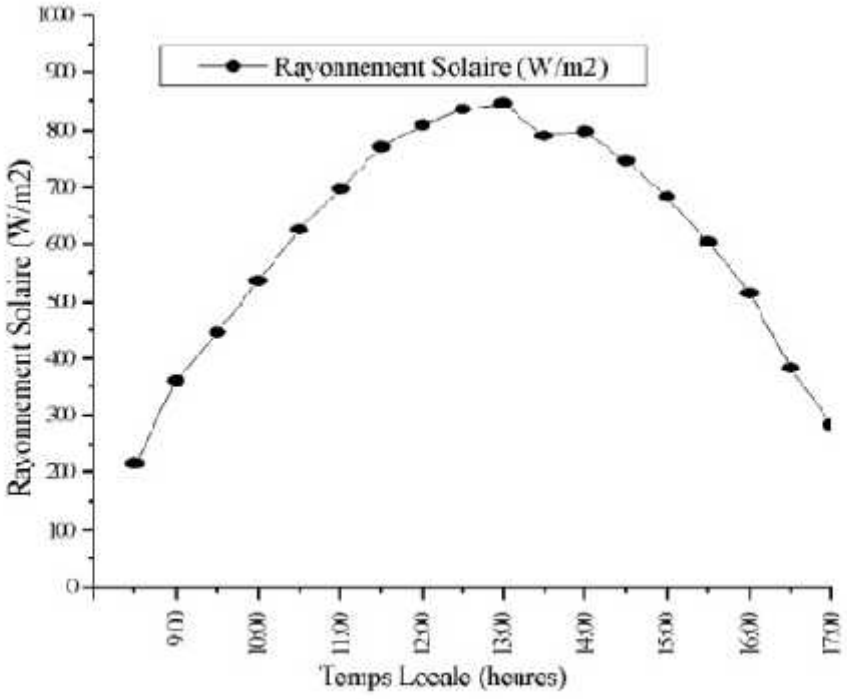
خاتمة

III_ المناقشة التجريبية والنتائج

مقدمة :

بعد دراسة المعادلات التي سوف نستعملها في برنامج FORTRAN الذي نستطيع من خلاله تقدير كمية الإشعاع الشمسي في منطقة الوادي وهي منطقة صحراوية يصل متوسط درجة الحرارة بها في فصل الصيف °34 وقد يتعدى في بعض الأحيان إلى° 50 وفي فصل الشتاء يكون متوسط درجة الحرارة 10° تشتد البرودة تنخفض إلى مادون الصفر

III_1 رسم منحنى الإشعاع الشمسي بدلالة الزمن من خلال التجربة :

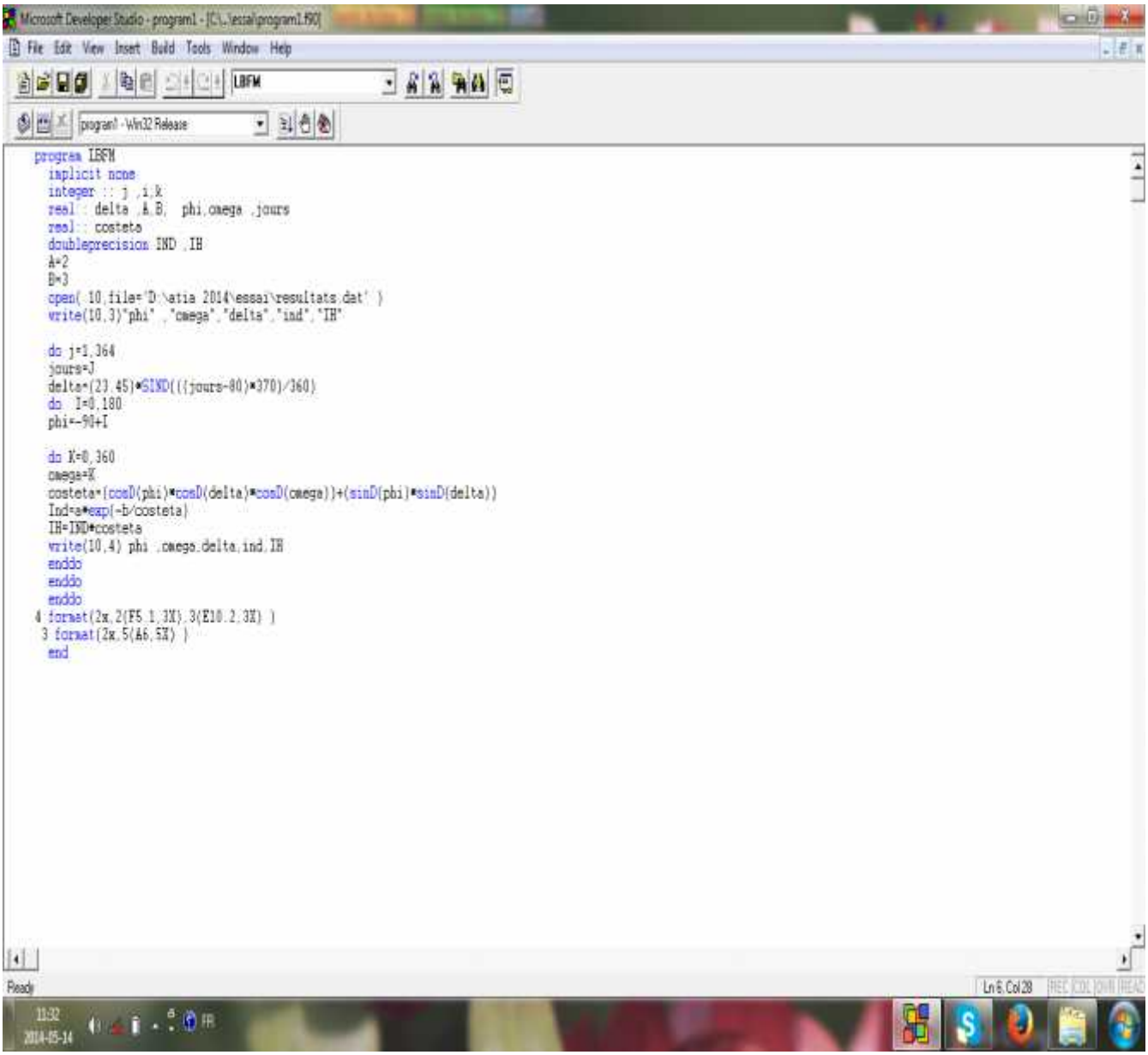


المنحنى(III_1): يمثل التغيرات الساعية لكمية الإشعاع الشمسي لمنطقة **الوادي في** 5/05/2014

❖ التحليل:

المنحنى(III_1) يمثل التغيرات الساعية لكمية الإشعاع الشمسي حيث نلاحظ من المنحنى أن كمية الإشعاع الشمسي عند الثامنة صباحا تكون قليلة وهذا يعود إلى أنه في الصباح تكون كتلة الهواء أكبروبعد ذالك تبدأ كميات الإشعاع بالزيادة تدريجيا إلى أن تصل إلى قيمتها العضمى عند الساعة 13h **أي عند الزوال** وبعد الزوال تبدأ كميات الإشعاع **بالتناقص إلى أن تصل** تقريبا إلى القيمة التي كانت عندها في البداية وهذا عند الخامسة مساءا وذلك راجع إلى أن الزيادة في كتلة الهواء إلى أن تغرب الشمس.

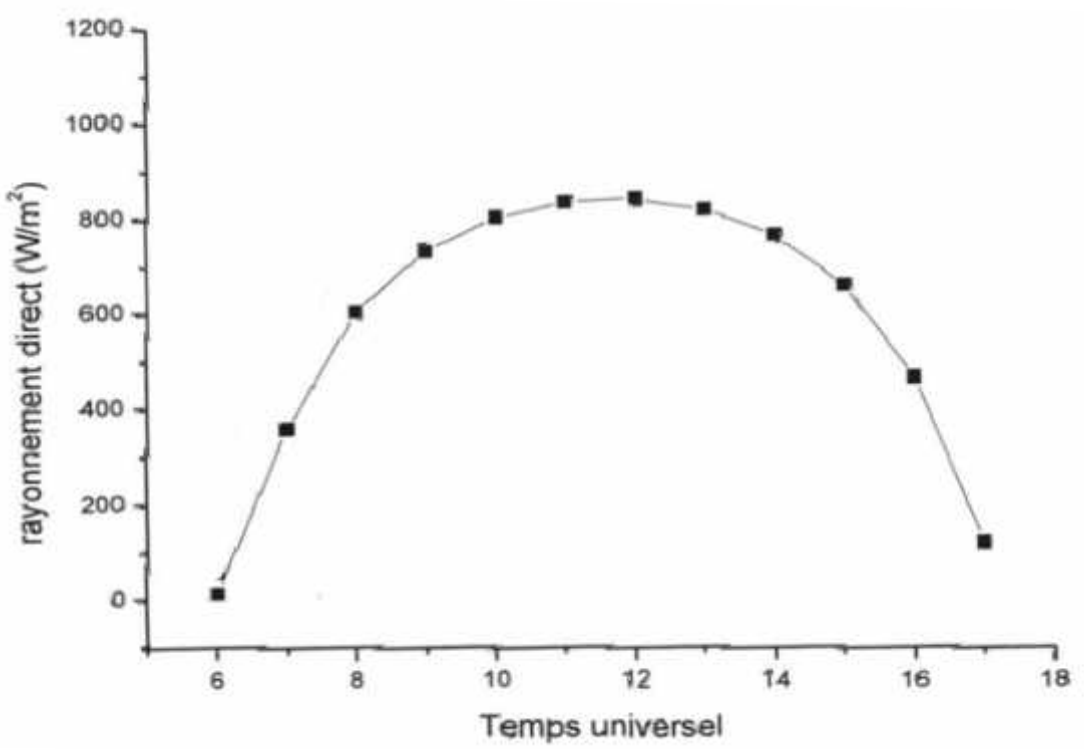
III-2-كتابة البرنامج :هذا البرنامج يوضح حساب شدة الاشعاع الشمسي المباشر الساقط على سطح أفقي بدلالة الزوايا OMEGAوphiو TETA DELTA والاشعاع الساقط indوهذاالبرنامج متطور بواسطة fortran5



الشكل(III-2): يوضح برنامج FORTRANلاشعاع الشمسي المباشر الساقط على سطح أفقي

III-3 رسم منحنى الإشعاع الشمسي بدلالة الزمن بواسطة برنامج FORTRAN

من خلال المعطيات الأولية التي ذكرناها في الفصل السابق لبرنامج FORTRAN سوف نرسم بواسطة هذا الأخير منحنى الإشعاع الشمسي بدلالة الزمن



المنحنى(III-3): يمثل التغيرات الساعية لكمية الإشعاع الشمسي لمنطقة الوادي بواسطة البرنامج في 10/05/2014

❖ التحليل:

المنحنى(III-3) يمثل التغيرات الساعية لكمية الإشعاع الشمسي بواسطة البرنامج حيث نلاحظ من المنحنى أن كمية الإشعاع الشمسي عند الثامنة صباحا تكون قليلة تبدأ كميات الإشعاع بالزيادة تدريجيا إلى أن تصل إلى قيمتها العضمى عند الساعة 12:30h أي عند الزوال وبعد الزوال تبدأ كميات الإشعاع بالتناقص إلى أن تصل تقريبا إلى القيمة التي كانت عندها في البداية وهذا عند الخامسة مساءا

III-4 المقارنة بين النتائج التجريبية والنتائج التي أظهرها برنامج FORTRAN

إخترنا نفس القيم في كلتا الحالتين ومن خلال المنحنيين وجدنا أن القيمة العظمى للإشعاع الشمسي هي عند الزوال

لدينا من المنحنى التجريبي :13h

ومن المنحنى الذي أظهره برنامج FORTRAN 12:30h

نلاحظ أن القيم بالتقريب متساوية في حدود أخطاء التجربة بين النتائج التجريبية والنتائج التي أظهرها برنامج FORTRAN في كلتا الحالتين وهذا ما نسعى إليه

خاتمة :

لتثبيت لاقط شمسي في منطقة معينة يجب الإعتماد على النقاط التالية :

- تتغير كمية الإشعاع الشمسي تبعا لتغير الفصول وتأثير عدة عوامل عليها
- تتناسب زاوية السمت مع الإشعاع الشمسي تناسبا عكسيا
- العلاقة بين زاوية الإرتفاع والإشعاع الشمسي هي علاقة طردية
- الهباء الجوي له أثر إيجابي على الإشعاع المنتشر

الخاتمة العامة

الخاتمة العامة

من خلال دراستنا في هذا البحث **نستنتج أن الإشعاع الشمسي ذو** أهمية عظيمة ،ولإستخدام مشروع طاقوي في أي منطقة يجب التعرف على المعطيات الجغرافية ومن خلالها التطرق لمعرفة كمية الإشعاع الشمسي باستخدام برنامج FORTRAN **قد** إستطعنا من خلال هذا التطبيق معرفة معلومات قيمة عن هذا الإشعاع وبعض المتغيرات المتعلقة به كما تمكنا من تكوين قدر من المعرفة عن طبيعة هذا الإشعاع وإنقسامه إلى ثلاثة أنواع نتيجة لتأثير عدة عوامل عليه ولقد تم من خلال هذه **المذكرة معرفة مدى دقة برنامج** FORTRAN في حساب كمية الإشعاع الشمسي الساقط تحت شروط سماء صافية في الجزائر وبالتحديد منطقة الوادي

قائمة المراجع

المراجع باللغة العربية:

[1]- علشور رحل(2009), انجاز سخان شمسي و دراسته تجريبيا كبديل عن السخان الكهربائي في المنطقة، مذكرة تخرج لنيل شهادة دبلوم دراسات عليا، المركز الجامعي بالوادي

[2]- مذكرة لنيل شهادة الماجستير **من اعداد الطالب تختة محمد** ,دراسة مقارنة وتحسين لمختلف المقطرات الشمسية لانتاج المياه الصالحة للشرب في المناطق الجافة الصحراوية **في** ورقلة 2004l09l27

[3]-PDF**الإشعاع الشمسي**

[4]-عبد البار السوداني الدراسة النظرية للمركز الشمسي الأسطواني المقعر (CCP)،**مذكرة** ماجستير جامعة ورقلة 2009

[5]- رسول رمضان عتاب ،حساب وتحليل كمية الإشعاع الشمسي الساقط على سطح أفقي لمدينة الناصرية – **مجلة علوم ذي قار كانون الثاني** 2010

[6]-أ- بن حميدة سفيان وأ-**غوقالي مبروك سلسلة الطاقات المتجددة**,الطاقة الشمسية ,**مطبعة مزوار الطبعة الاولى** 2009

[7]- سعود يوسف عياش(فيفري1981)، تكنولوجيا الطاقة البديلة، علم المعرفة، الكويت

[8]- مذكرة لنيل شهادة ليسانس,من اعداد اسماء حسان وكريمة خشانة , تسخين المياه للاغراض المنزلية والصناعية في مدينة الوادي بالطاقة الشمسية الحرارية 2012

[11]- د.إبراهيم محمد علي بدوى ،الغلاف الجوي ،منقول بواسطة :**الجغرافي السوري منتدى** الموسوعة الجغرافية www.4geography.com

[12]- ملخصات شوم نظريات ومسائل في البرمجة بالفورتران ،تأليف سيمور ليبشنز PHDأستاذ رياضيات وأرثربو PHD **أستاذ علوم الحاسب جامعة تمبلالدر** الدولية للنشر والتوزيع القاهرة –الكويت – لندن الطبعة أنجليزية حقوق التأليف 1978

[13]- هندسة الأغذية بالطاقة الشمسية : **أم.د.**أسعد رحمان سعيد الحلفي – كلية الزراعة **جامعة البصرة** - 2010 asaadrehman @ yahoo.com

المراجع باللغة الأجنبية:

[9] -TOURTTA SABAH ,Etude de l’effet des aerosols sur l’estim Ation du coefficient de reflectance toidireclionnelle a l’aide de mesures satellitaire , memoire de magister, universite de comstaintine 2007.

[10]-A.Gueymard, direct solar transmittanee and irradiance predictions whith broadband model part I: detailed theoretical performance assessment, solar energy 74(2003)355-379.

الملخص

الشمس عبارة عن كرة غازية حيث تؤدي الإنصهارات الحاصلة في مركز الشمس إلى **إصدار إشعاع** كهرومغناطيسي عالي التردد يسمى بالإشعاع الشمسي و يصل هذا الإشعاع إلى سطح الأرض ولكنه في طريقه يتعرض إلى عوائق لذا ينقسم إلى ثلاثة أنواع: **مباشر ،منتشر،كلي** ولتثبيت اللواقط الشمسية يجب معرفة كمية الإشعاع الشمسي الساقط في **مظقة** معينة ولهذا يجب معرفة المعطيات الجغرافية (**الإرتفاع عن سطح البحر ،البعد عن خط** غرينيتش °6.8833،**وخط الإستواء** °33.33) وهذه الأخيرة إستعملناها **في حساب شدة الإشعاع الشمسي بواسطة برنامج** FORTRAN ،حيث بينت النتائج المتحصل عليها لمنطقة الوادي أنها تستقبل كميات كبيرة من الإشعاع الشمسي و هذا **لكون المظقة المدروسة** صحراوية.

Summary

The sun is a boll of gas where lead fusions taking place in the centre of the sun to the issuance of hight frequency electromagnetic radiation called solar radiation and to reach the Earth surface ,but in a way expaced to obstructions so devided into three type: commantay ,total,iswidespread to installe solar collectors must know the amount of solar radiation incident on a given area and therfore must know the geographical data(altitude auay from the line of greenuwiche 6.8833 degree ,for from the equator 33.33 degree) and we rised the latter in the intensity of solar radiation by a program where FORTRAN showed the results obtained for Eloued it receives large amounts of solar radiation this is what appears tobe adesert ared studied .