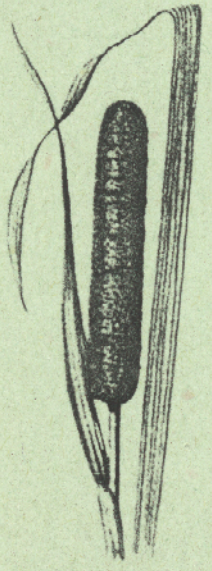
بسم الله الرحمن الرحيم

وَجَعَلْنَا سِرَاجًا وَهَّاجًا

الطاقة الخضراء

بشير التركي



1406هـ - 1986م

الفهرس

الصفحه

1. المقدمة - عشرات تيراواطا فمن أين سيولد الانسان هاته الطاقة الهائلة؟ 4

2. الطاقة في العالم : - إن الطاقة هي أساس كل حضارة وتقدم مادي. 10

١- الوقود الحجري 12
٢- الطاقة النووية 17
٣- الطاقة الشمسية 23
٤- طاقة الرياح 25
٥- طاقة الارض الحرارية 30
٦- طاقة الماء 37
٧- الطاقة الخضراء 47
٨- مخطط متوازن 48

الصفحة

3 . الطاقة الشمسية : - إن الشمس مفاعل نووي طبيعي يوزع طاقته على الانسانية جمعاء 56

١- تاريخ الطاقة الشمسية 59
٢- توزيع الطاقة الشمسية 60
٣- التحويل الحراري: 63
- الحرارة الضعيفة 63
- الحرارة المرتفعة 79
٤- المضخ الشمسي 83
٥- المولد الكهربائي 87
٦- التحويل الكهربائي المباشر 89
٧- البيت الشمسي 93
٨- القرية الشمسية 94

4 . الطاقة المتواصلة : - إن الانسانية استطاعت ان تعيش الملايين من السنين بدون تقنيات متقدمة كالطاقة الذرية مثلا ولكن لا يستطيع أحد أن يعيش يوما واحدا بدون استعمال منتوجات البخضور. 96

١- البخضور 99
٢- التركيب الضوئي 102
٣- النبات الصناعي 114
٤- المشاريع 118
٥- مخطط عملي 120

5 . الخاتمة : - إنه مع ارتفاع كمية الطاقة المستهلكة وتقدم الحضارة المادية الناتجة عنها لا بد لنا من رفع المستوى الثقافي خاصة في تلك البلدان المصنعة. 122

1. المقدّمة

وَٱللَّهُ ٱلَّذِىٓ أَرْسَلَ ٱلرِّيَٰحَ فَتُثِيرُ سَحَابًا فَسُقْنَٰهُ إِلَىٰ بَلَدٍ مَّيِّتٍ فَأَحْيَيْنَا بِهِ ٱلْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا ۚ كَذَٰلِكَ ٱلنُّشُورُ ﴿٩﴾ 35-9

- عشرات تيراواطا: فمن أين سيولد الانسان هاته الطاقة الهائلة؟

يهتم العلم في كلّ فروعه وخاصة في علم الطبيعة بدراسة الطاقة وتحوّلها ولا يُعرَّف مفهوم الطاقة مباشرة ولكنه يُعرَّف بفضل مميّزات الأنظمة التي يقع فيها ذلك التحوّل ولا يتحقق أي تفاعل في نظام ما إلاّ و يعقبه تحوّلٌ في طاقته فدراسة الأنظمة أي البحث عن الثوابت والمستقرات فيها * لا يكون إلاّ انطلاقا من دراسة الطاقة فيها بالارتكاز على مبدىء حفاظ كميّة الطاقة فيها خلال أي تفاعل يقع وهذا المبدأ أي مبدأ «حفاظ الطاقة» هو أهمّ مبدا ماديّ في العلم الحديث ومنه ينطلق كل بحث وتفكير علمي رغم ان الطاقة نفسها ليْست معرّفة فهي تظهر وكأنها «تحول المكان والزمان في مجال ما» أي أنها «الحركة» بعيْنها ولا نعْرف اليوم سوى اربع مجالات وهي:

التفاعلات	ثوابت الإزدواج	المدى	كمّ المجال ـ لَفُّهُ
القوية (النوويّة)	1	10^{-13}	الميزون $\pi^{\pm}$ ، 0
الكهرطيسيّة	$\frac{1}{137}$	1	الضوئي لا ، 1 ±
الضعيفة	10^{-13}	10^{-13}	البوزون ؟، 0 أو 1 ± ؟
الجاذبية	10^{-39}	∞	الجذيب ؟ ، 2 ±

1. اربع مجالات

* أنظر كتاب «لله العلم» للمؤلف صفحة ١٧ و١٨

وتتحقق ثورة علمية كلما تكتشف علاقة بين مفهوم الطاقة في مجال ما والمفهوم الموازي له في مجال آخر فاذا أعتبرنا مثلا الطاقة «ط» في علم الحركة والطاقة «ح» في علم الحرارة فان نفس الكمية من الطاقة التي تتحوّل من الميدان الأول إلى الميدان الثاني تتمثل في العلاقة:

$$ط = ج ح$$

ج : ثابتة جول (Joule) تساوي 4,18*

وكذلك اكتُشفتْ علاقات أخرى مثلا في مجاليْ الكهرطيسي والحركة:

$$ط = h . د$$

د : تردد المجال الكهرطيسي

h : ثابتة بلانك (Planck) تساوي $66,256.10^{-34}$ جول ثانية

وفي ميدانيْ النّووي والحركة توجد علاقة تُعرَفُ بعلاقة آينشتاين:

$$ط = ك . ع^2$$

ك : كتلة المادة

ع : سرعة الضوء : 3.10^8 مترا في الثانية

* نسجل على عدد السوداء الأرقام : ١ ٢ ٣ ... أو الأرقام 0 1 2 3 ... لأنها كلها عبر...

وأهم هدف للعلم الحديث يتمثل في توحيد المجالات الأ ربعة وأكتشاف العلاقة الطاقية الجوهرية بينها.

والمعلوم ان الحياة حركة وبما أن الطاقة هي الحركة بعينها كما تقدم فلا تتحقق إذن أيّ حياة بلا طاقة أو بالأحرى بلا تحوّل الطاقة.

وقد قال الله تعالى:

وَٱللَّهُ ٱلَّذِىٓ أَرْسَلَ ٱلرِّيَٰحَ فَتُثِيرُ سَحَابًا فَسُقْنَٰهُ إِلَىٰ بَلَدٍ مَّيِّتٍ فَأَحْيَيْنَا بِهِ ٱلْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا ۚ كَذَٰلِكَ ٱلنُّشُورُ 35-9

فان الله الذي يُحيي و يُميت ربط الحياة بالطاقة في هاته الآية الكريمة وفي آيات أخرى عديدة في كتابه العزيز والمعلوم ان كل الكائنات الحية التي عاشت في الارض منذ مآت الملايين من السنين هي التي أنتجت هاته الطاقة الهائلة الكامنة في الوقود الحجري المخزون في جوف الأ رض من فحم ونفط وغاز... فنستهلكه اليوم بلا حساب وهو بلا شك نافذ يوماً ما وإذا نفذ هذا الوقود تتكوّن في المجتمعات أزمات أقتصادية واجتماعية وحضارية وسنبين أن إزمتين من هذا النوع آتتان قبل نهاية هذا القرن إذا لا نحطاط لها. فاعادة الدورة الحياتية من النباتات التي يذكرها الله في كتابه العزيز هي التي تزيل عنا الأ زمات وتضمن لنا الطاقة الدائمة لمدة أجيال أخرى كما سيتبين لنا من خلال هاته الدراسة. وتعتبر الطاقة أهم عنصر للتنمية بأنواعها لأنها ترتبط بالحياة وفي هاته الدراسة سنحصر مفهوم الطاقة في أنواعها التطبيقية فقط والصالحة للاستعمال كالطاقة الحرارية والكهربائية والشعاعية...

يهتم العلم في كلّ فروعه وخاصة في علم الطبيعة بدراسة الطاقة وتحوّلها ولا يُعرَّف مفهوم الطاقة مباشرة ولكنه يُعرَّف بفضل مميّزات الأنظمة التي يقع فيها ذلك التحوّل ولا يتحقق أي تفاعل في نظام ما إلاّ و يعقبه تحوّلٌ في طاقته فدراسة الأنظمة أي البحث عن الثوابت والمستقرات فيها * لا يكون إلاّ انطلاقا من دراسة الطاقة فيها بالارتكاز على مبدىء حفاظ كميّة الطاقة فيها خلال أي تفاعل يقع وهذا المبدأ أي مبدأ «حفاظ الطاقة» هو أهمّ مبدا ماديّ في العلم الحديث ومنه ينطلق كل بحث وتفكير علمي رغم ان الطاقة نفسها ليْست معرّفة فهي تظهر وكأنها «تحول المكان والزمان في مجال ما» أي أنها «الحركة» بعيْنها ولا نعْرف اليوم سوى اربع مجالات وهي:

التفاعلات	ثوابت الإزدواج	المدى	كمّ المجال ـ لَفّةُ
القوية (النوويّة)	1	10^{-13}	الميزون $\pi^{\pm}$، 0
الكهرطيسيّة	$\frac{1}{137}$	1	الضوئي لا، ± 1
الضعيفة	10^{-15}	10^{-13}	البوزون $W^{\pm}$، 0، ± 1؟
الجاذبية	10^{-39}	∞	الجذيب؟، ± 2

1. اربع مجالات

* أنظر كتاب «لله العلم» للمؤلف صفحة ١٧ و١٨

والمعلوم أن ٤،٥ مليارا من بني آدم يستعملون اليوم 10^{13} واطا أي ١٠ تيراواطا* فيكون لكلّ معدل ٢،٢ كيلواطا فالمدفأ مثلا الذي يُستعمل في التسخين المركزي في البيوت يستهلك معدل كيلواط واحد. و يستعمل الساكن في الولايات المتحدة الامريكية ١٠ كيلواطا ولكن في البلدان المصنعة الأخرى لا يستعمل الا ما بين ٢ و ٧ كيلواطا واما في بلدان العالم الثالث فأقل من ٢ كيلواطا ومنها نصف مليار ساكنا يستعملون أقل من ١٠٠ واطا.

وفي الامة العربية مثلا يستعمل المواطن معدل نصف كيلواطا تقريبا وهذا معدل ضعيف ولكنّه يتضاعف مرّتين كل خمس سنوات في حين أنه لا يتضاعف مرتين الا كل عشر سنوات في البلدان المصنعة.

وفي سنة ألفين (٢٠٠٠) سيرتفع إن شاء الله عدد سكان المعمورة الى ٦،٧ مليارات وأما الطاقة المستهلكة ترتفع الى ٢٠،٥ تيراواطا أي سيكون لكل ساكن معدل ٣،٠٦ كيلواطا.

وأما في سنة ٢٠٥٠ فسيصبح إن شاء الله عدد السكان في المعمورة ١٠،٥ مليارا ومجموع الطاقة سيكون ٥٥،٤ تيراواطا ولكل ساكن معدل ٥،٢٨ كيلواطا.

فمن أين سيولّد الإنسان هاته الطاقة الهائلة التي تقدر بـ ٥٥،١٠ واطا؟

★

---

* ١ تيراواط = 10^{12} واط

١ جيقاواط = 10^{9} واط

١ ميقاواط = 10^{6} واط

١ كيلواط = 10^{3} واط

طن فحم = ٨١٣٩ كيلواط. ساعة

طن نفط = ١١٩٦٤ كيلواط. ساعة

2. الطاقة في العالم

وَالسَّمَاءَ رَفَعَهَا وَوَضَعَ الْمِيزَانَ ﴿٧﴾ أَلَّا تَطْغَوْا فِي الْمِيزَانِ ﴿٨﴾ وَأَقِيمُوا الْوَزْنَ بِالْقِسْطِ وَلَا تُخْسِرُوا الْمِيزَانَ ﴿٩﴾ 55-7...9

١ـ الوقود الحجري
٢ـ الطاقة النووية
٣ـ الطاقة الشمسية
٤ـ طاقة الرياح
٥ـ طاقة الارض الحرارية
٦ـ طاقة الماء
٧ـ الطاقة الخضراء
٨ـ مخطط متوازن

ـ ان الطاقة هي أساس كل حضارة وتقدم مادي

لم يكتشف الانسان النار الا منذ ٤٠٠.٠٠٠ سنة* وهي أساس كل حضارة وتقدم مادي فهي تظهر لنا تارة لهبا محرقا وطورا شعاعا مضيئا وما الآلات والأجهزة العصرية الا أدوات حصر تلك النار وآستخدامها كالمحركات والمدفآت وغيرها وكل أشكال الطاقة كالفحم والنفط والشمس وغيرها تعتبر منابع نار أساسها المادة نفسها وكأن المادة نار مجمدة وسنبيّن في فصل «الطاقة الشمسية» أن الشمس تضيّع وزنا معينا من المادة وتحولها نارا تشع في الفضاء بفضل تفاعلات نووية وقد قال الله تعالى:

﴿٢٢﴾ وَإِن كُنتُمْ فِي رَيْبٍ مِّمَّا نَزَّلْنَا عَلَىٰ عَبْدِنَا فَأْتُوا بِسُورَةٍ مِّن مِّثْلِهِ وَادْعُوا شُهَدَاءَكُم مِّن دُونِ اللَّهِ إِن كُنتُمْ صَادِقِينَ ﴿٢٣﴾ فَإِن لَّمْ تَفْعَلُوا وَلَن تَفْعَلُوا فَاتَّقُوا النَّارَ الَّتِي وَقُودُهَا النَّاسُ وَالْحِجَارَةُ أُعِدَّتْ لِلْكَافِرِينَ ﴿٢٤﴾ 2-23...24

ونستعرض في هذا الفصل كل منابع الطاقة المعروفة وندرس تطورها ومستقبلها.

★

* آنظر كتاب «آدم» للمؤلف من صفحة ٩٦ الى ١٠٠

١ـ الوقود الحجري

لقد تراكمت في الارض الكائنات الحية الحيوانية منها والنباتية التي ماتت منذ مآت الملايين من السنين. وحوّلتها الجراثيم الى مواد فحمية أخرى فصارت إما فحما صلبا أو نفطا مائعًا أو غازًا حسب الحرارة والضغط اللذين يوجدان فيها. ومثل ذلك:

$$(C_6H_{10}O_5)\ 5 \longrightarrow C_8H_{10}O_5 + (CO_2)\ 2 + (CH_4)\ 2 + H_2O$$

السكر

و يوجد في جوف الأ رض $١٠^{١٧}$ طنا من الفحم على هاته الاشكال.

*

أ ـ الفحم الحجري

يوجد الفحم الحجري في شمال الموازي ٣٠°

وخاصة في الاتحاد السوفييتي حيث يوجد فيه ثلثا الكمية العالمية التي تقدر بعشرة (١٠) تيراطنا والتي تتوزع كالآتي بالجيغاطن أي $١٠^{٩}$ طنا:

	10^9 طنا
ـ الاتحاد السوفييتي:	٥٥٥٠
ـ الولايات المتحدة الامريكية:	١٥٠٠
ـ الصين:	١٠٢٠
ـ الهند:	١١٠
ـ ألمانيا:	١٠٠

2- جدول نسبة توزيع الفحم الحجري في العالم

كانت تولد كل طاقة العالم إلى غاية الثلاثينات من الفحم الحجري فقط أما اليوم فلا يستهلك منه العالم كله سوى ٢،٦ جيقاطنا سنويّا وهو أقل من ربعه.

و يتواصل البحث الآن عن تحويل الفحم الحجري الى غاز أو وقود سائل آخر في الحقول الفحمية نفسها حيث يسهل إخراجه ثم نقله.

*

ب ـ النفط

يوجد ثلثا نفط العالم في البلاد العربية

وقد آستُهْلك منه الثلث تقريبا وتبلغ كمية النفط المستهلكة في العالم سنويا ٣ جيقاطنا وأمّا المخزون منه فيُقدّر بتسعين (٩٠) جيقاطنا والممكن اكتشافه يقدر بـ ٣٥٠ جيقاطنا أخرى بنسبة ٥ جيقاطنا سنويّا.

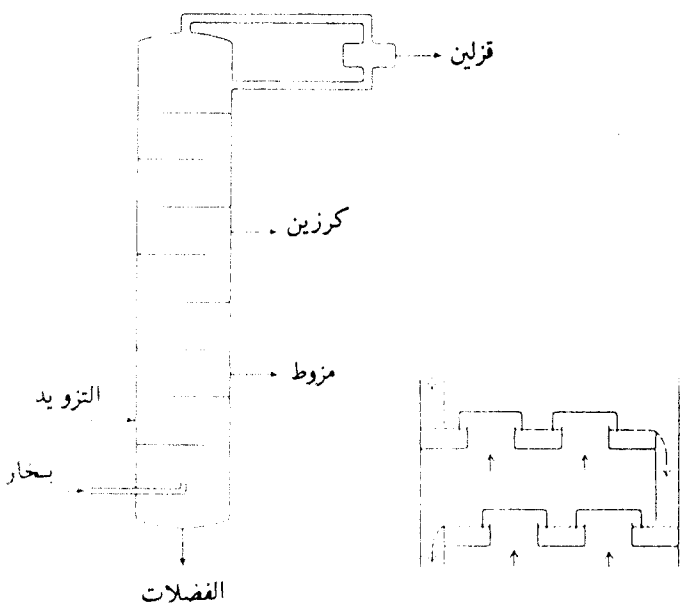
إن النفط المخزون يتوزع بين دول العالم كالآتي:

البلاد	٪
ـ العربية السعودية	٢١
ـ الاتحاد السوفييتي	١٢،٨
ـ كويت	١٠،٢٥
ـ إران	٩،٦
ـ الولايات المتحدة	٥،٥
ـ العراق	٥
ـ ليبيا	٤،٢
ـ أبو ضبي	٣،٥
ـ نيجيريا	٣،٢
ـ الصين	٣،١
ـ فنيزويلا	٢،٢٥
ـ انقليترا	٢،١
ـ اندنوسيا	١،٧
ـ كنادا	١،٥
ـ الجزائر	١،٣
ـ سوريا	١،٢
ـ قطر	١،١
ـ عمان	١
ـ مصر	٠،٩
ـ اكوادور	٠،٩
ـ النرفاج	٠،٨
ـ الكنقو	٠،٨

3ـ جدول نسبة توزيع النفط في العالم

ونظرًا الى تصاعد الاستهلاك يبلغ العالم حوالي سنة ١٩٩٠ الى توازن بين كميات النفط والغاز المكتشفة سنو يا والكميات المستهلكة حيث أنه ابتداءاً من سنة ١٩٩٠ يدخل العالم في ازمة جديدة تصيب كلاً من المنتج والمستهلك بشدّة متفاوتة وأما في سنة ٢٠٠٠ فان كمية النفط المستخرجة ستنخفظ الى ٣،٥ جيڤاطنا فقط. فتتفاعل هاته الازمة الأ ولى مع ازمة طاقية أخرى سيأتي بيانها.

وأما الغاز فيوجد نصفه في البلاد العربية وثلثه في الاتحاد السوفييتي.



4 ـ تقطير النفط

وفي الواقع فان الولايات المتحدة والاتحاد السوفييتي يستهلكان وحدهما ٧٠٪ من الانتاج العالمي وقد أستهلك العام نصف كمية الغاز المخزونة وسيبلغ نسبة الاستهلاك القصوى حوالي سنة ٢٠١٠ وربما قبل ذلك نظرا للازمة النفطية المذكورة.

والمعلوم أن النفط يوجد في الفراغ الصغير الذي يفرق بين الجزئيات المكونة للحجارة فاذا أستخرج طبيعيا لا يحصل منه الا معدل ٢٥٪ فقط ولكن اذا أستخرج بوسائل أخرى كالضغط أو الحرارة أو باضافة مواد كيميائية كالصابون مثلا ترتفع هاته النسبة الى ٣٥٪ أي أن الكمية الاضافية الحاصلة تقدر بـ ١٠٠ جيقاطنا أخرى كافية للانسانية لمدة ٣٠ سنة أخرى. وقد أستُعمِلت هاته الوسيلة للمرّة الأولى في آبار حاسي مسعود بالجزائر سنة ١٩٦٠ حيث أرتفع الانتاج من ١٦٪ الى ٤٠٪.

ولكن كل هذا لا يكفي لأنّ كميات النفط والغاز محدودة و يوجد النفط على شكل زيوت ثقيلة في النضيد والرمال وتسمى النضيد الزفتي والرمال الزفتية وهي كميات هائلة جدا كما يتبيّن في الرسم الآتي:

5 ـ مناجم النضيد الزفتي والرمال الزفتية

والمعلوم أن استخراج النفط منها صعب جدّا إذْ أنّ انتاج برميل من النفط يتطلب تسخين طنّين من الحجارة والرمال...

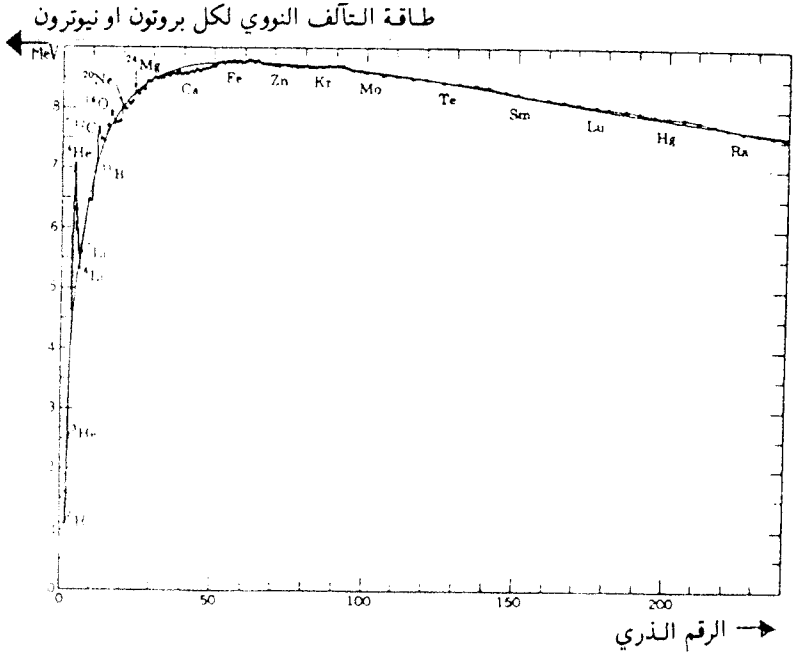
★

٢ ـ الطاقة النووية

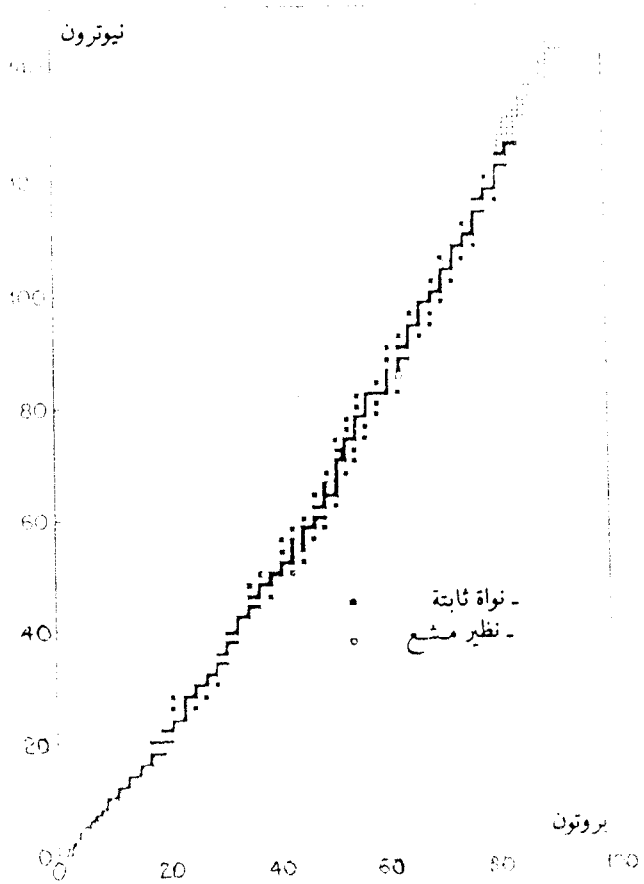
تتولّد الطاقة النووية على شكلين:

ـ أولا: طاقة الإنشطار وهي تهم النواة الثقيلة مثل الأورانيوم

ـ ثانيا: طاقة الإنصهار وهي تهم النواة الخفيفة مثل الهيدروجين



6 ـ طاقة التآلف النووي



7 - نسبة أعداد البروتون والنيروترون في النواة

و يوجد اليوم ٥٠٠ مفاعلا نوو يا يولّد طاقة الانشطار بمقدار ٣٠٠.٠٠٠ مقاواطا كهربائيا منها ٢٠٠ مفاعلا في أوروبا و ١٨٠ في الولايات المتحدة الامريكية و ٥٠ في آسيا و ١٠ في أمريكا اللاتينية و بعض أفراد في افريقيا ولا يوجد اليوم في البلاد العربية مفاعيل قوية سوى في ليبيا والعراق.

وتتضاعف هاته الطاقة النووية أربع مرات في أواخر هذا القرن فيتطلب ذلك ٥٠٠٠٠٠٠ طنا من الوقود النووي سنويا. و يكون قد استهلك العالم خمسة مليونا طنا من الوقود النووي وهي الكمية المخزونة أي أن الوقود النووي المعروف ينفذ تماما في أواخر هذا القرن ولا يبقى للانسان الا أسلوبان للخروج من هذه الازمة الثانية لأن الازمة الأولى ستقع حوالي سنة ١٩٩٠ حيث تتساوى كميات النفط المستهلكة بالكميات المستخرجة:

الأول: هو آستخراج الوقود النووي من المناجم ذات النسبة الضعيفة أي ذات التكاليف المرتفعة كالفسفاط أو ماء البحر...

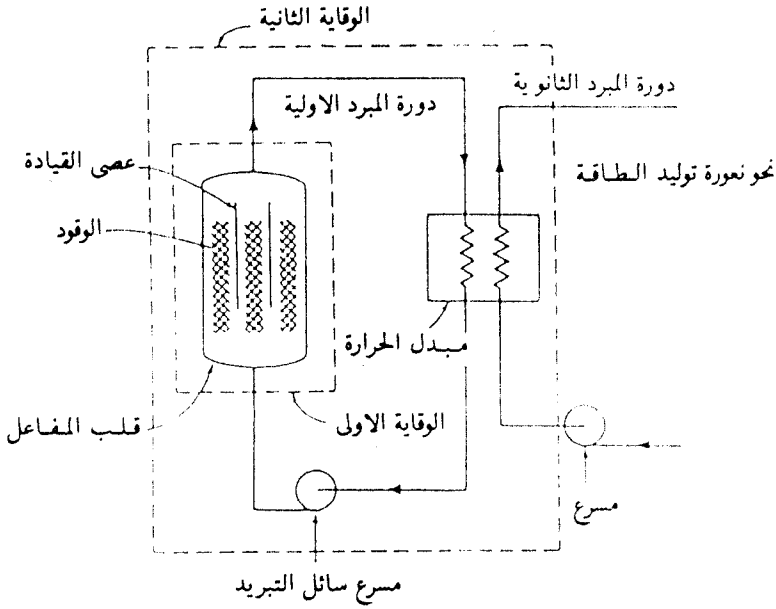
والمعلوم ان الأورانيوم يوجد في الفسفاط بنسبة تتراوح بين ٥٠ و ١٥٠ غراما في الطن ولكن تكاليف استخراجه منه تبلغ حوالي ٦٠ دينارا تونسيا للكيلوغرام وكميات الأورانيوم الموجودة في فسفاط الأرض كلها لا تكفي لحاجيات العالم للطاقة أكثر من ثلاثين سنة أخرى فقط.

ثم يجب علينا ربما التفكير في استخراج الوقود النووي من ماء البحر الذي يوجد فيه بنسبة $3{,}5.10^{-7}$ غراما في اللتر من الماء على شكل ملح ذائب فيه اسمه كربنات الثالث الأورانيلي ومجموع الأورانيوم في كل البحار والمحيطات يقدر بأربع مليارات من الأطنان و يتكلف استخراج الكيلوغرام الواحد منه ٤٠٠ دينارا تونسيا وهذا سعر باهض جدا الآن.

الثاني: إخصاب الوقود النووي الذي لا يحترق طبيعيا

مثلا: ـ الاورانيوم ٢٣٨ (^{238}U)

ـ الثوريوم ٢٣٢ (^{232}Th) الذي يوجد في الارض بنسبة أربع مرات أكثر من الاورانيوم والكمية الجملية تقدر بمليون ونصف المليون طنا و بسعر عشرة دنانيرا تونسية الكيلوغرام و يوجد عادة



8 . رسم مفاعل نووي

في معدن المونازيت وكذلك في رمال شواطىء البحار والصلصال... و يوجد في البلاد العربية في مخرج نهر النيل على شواطىء بحر العرب (البحر الابيض المتوسط) بكميات هائلة والمعلوم أن مفاعل (HTR) ذو قوة ١٠٠٠ ميڤاواطا كهربائيا لا يستهلك منه الا ١٧٠ طنا طيلة عشرين سنة عملا.

وعملية الاخصاب تنجب مادة جديدة قابلة للاحتراق وهي البلوتونيوم ٢٣٩ والاورانيوم ٢٣٣ حسب التفاعلات الآتية:

$$^{238}_{92}U \boxed{\quad} \; (\gamma, n) \; ^{239}_{92}U^{*} \quad . \quad [\text{الدورة : د}]$$

(1)

$$^{239}_{92}U^{*} \longleftarrow \; ^{239}_{93}Np^{*} + \beta^{-} \quad : \quad \text{د} = 23{,}5 \text{ دقيقة}$$

$$^{239}_{93}Np^{*} \longleftarrow \; \boxed{^{239}_{94}Pu} + \beta^{-} \quad : \quad \text{د} = 2{,}3 \text{ يوما}$$

$$\downarrow$$

$$\text{د} = 24\,000 \text{ سنة}$$

الأورانيوم الطبيعي يحتوي على $^{238}_{92}U$ وكذلك $^{235}_{92}U$ فالذي يحترق طبيعيا هو هذا الأخير فقط وأما الأول أي $^{238}_{92}U$ فهو مادة قابلة للاخصاب وإنجاب مادة $^{239}_{94}Pu$ التي تحترق طبيعيا.

$$^{233}_{94}Th^{*} \; \gamma, n) \; \boxed{^{232}_{90}Th}$$

(2)

$$^{233}_{90}Th^{*} \longleftarrow \; ^{233}_{91}Pa^{*} + \beta^{-} \quad : \quad \text{د} = 22{,}4 \text{ دقيقة}$$

$$^{233}_{91}Pa^{*} \longleftarrow \; \boxed{^{233}_{92}U} + \beta^{-} \quad : \quad \text{د} = 27{,}4 \text{ يوما}$$

ان الثوريوم ٢٣٢ مادة قابلة للاخصاب إذ أنها تنجب مادة $^{233}_{92}U$ التي تحترق طبيعيا مثل $^{235}_{92}U$

وتتطلب اليوم البرامج النووية العالمية ١٠٠ طنا من $^{239}_{94}Pu$

وأما في سنة ٢٠٠٠ فهي ٦٠٠ طنا ولكن الانتاج العالمي بعيد جدا عن هذه الأرقام أي أن ازمة الوقود النووي متأكدة ولا بد من ان هاته الازمة الثانية تتفاعل مع الازمة الطاقية الأولى المذكورة فتتغير الموازين العالمية الاقتصادية والاجتماعية والسياسية.

واما الانصهار النووي فهو مازال في طور البحث المخبري ولا نترقب منه أي تطبيق قبل سنة ٢٠٢٠ أي أنه لا يكون له أي تأثير على برامج الطاقة الا ربّما بعد جيل آخر فلا نستطيع أن نعتمد على الانصهار النووي لحلّ الازمات الطاقية المتأكدة.

فيتبيّن إذًا أن الازمة الطاقية الثانية التي تهمّ الطاقة النوو ية تتفاعل مع الازمة الطاقية الأولى التي تهمّ طاقة النفط لأن النتائج السلبية في إحداهما تأثر في الأخرى وابتداءا من فاتح هذا القرن الجديد ستظهر نتائجها السلبيّة إذا لم نتّخذ لها الإحتياطات اللاّزمة من الآن.

★

٣ـ الطاقة الشمسية

ان الطاقة الشمسية التي تصل الى الفضاء حول الأرض تقدّر بـ ١،٣٥٣ كيلواطا في المتر المربع وهذا يمثل ١٧٨٠٠٠٠ تيراواطا للأرض كلها ولكن النسبة التي تنزل على الأرض الخالية من السكان والغير المستثمرة تبلغ ١٠٠٠٠ تيراواطا أي ألف مرّة ما تستهلكه البشرية اليوم والمعلوم أن هاته الطاقة لا تنفذ بالنسبة لمدة حياة البشرية أي منذ ملايين السنين.

وفي البلاد العربية تبلغ الطاقة الشمسية على سطح الأرض كيلواطا واحدا في المتر المربع طيلة معدل خمس ساعات يوميا فتعتبر البلاد العربية القطب الحراري للأرض نظرا لارتفاع طاقة الشمس فيها.

وتستعمل الطاقة الشمسية بوسيلتين أساسيتين:

ـ الأولى: وهي الوسيلة الحرارية وتنقسم الى قسمين:

١. الحرارية ـ حرارية: مثل تسخين الماء المنزلي وتكييف المساكن الخ... وهي تقنية متقدمة يبلغ مردودها من ٤٠٪ الى ٦٠٪.

٢. الحرارية ـ كهربائية أو حركية: كالمولّدات الكهربائية والمضخات المائية... وغيرها وهي تقنية ضعيفة لا يفوت المردود فيها أكثر من ٤٪.

ـ الثانية: وهي الوسيلة الكهربائية المباشرة التي مازالت في طور البحث المخبري و يتفاوت المردود فيها من ٤٪ الى أكثر من ١٥٪ حسب الاساليب المستعملة والبلدان التي تستعملها.

واذا آعتبرنا أن ما يزيد عن نصف الطاقة المستهلكة في العالم تستعمل للتسخين والتكييف فاننا نلاحظ ان الطاقة الشمسية مهيّأة للاستعمال في هذا الميدان من الآن. وسنرجع في الفصول التالية الى هذا الموضوع.

★

٤ـ طاقة الرياح

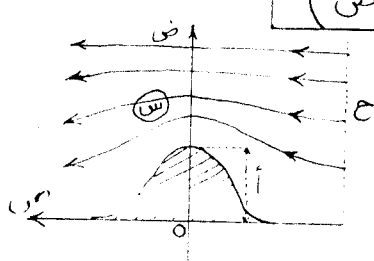
ان الرياح التي تنفخ في الأرض تحمل ٢٧٠٠ تيراواطا من الطاقة وقد استُعْمِلت المروحات الخشبية منذ العهود القديمة في العراق وفارس ومصر والصين... لضخ مياه الريّ. وكانت تستعمل أيضا في بغداد ودمشق وجنوب المغرب العربي والأندلس لأغراض عديدة كطحن الحبوب وغيرها.

فاذا استعملنا كل أماكن الأرض التي لا تصلح لشيء آخر تحصّلنا على كمية من الطاقة تقدر بـ ٤٠ تيراواطا.

وتوجد الآن مروحات تبلغ طاقتها بعض الميقاواط في الاتحاد السوفييتي وفي أمريكا.

وتقدر سرعة الريح في المرتفعات بفضل العلاقة:

$$س = ح \left(\frac{أ}{ض}+1\right)^{\frac{1}{2}}$$



- س: سرعة الريح
- ح: سرعة قبل المرتفع
- أ: ارتفاع الأرض
- ض: ارتفاع المروحة

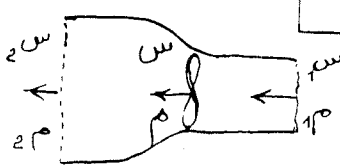
و يوجد نوعان من المروحات:

ـــ ذات المحور الأفقي

ـــ ذات المحور العمودي

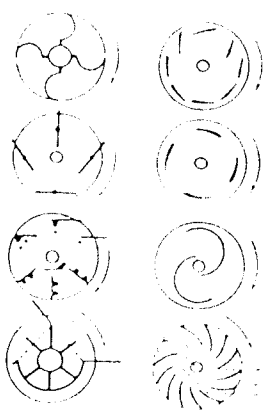
وتقدر طاقتها بالعلاقة التالية:

$$ط_{ق} = 0,37 \times م \times س^3$$

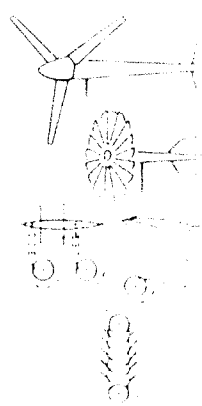


- $ط_{ق}$: الطاقة القصوى الممكن استخراجها
- م : مساحة المروحة
- $س_1$: سرعة الريح الأولى

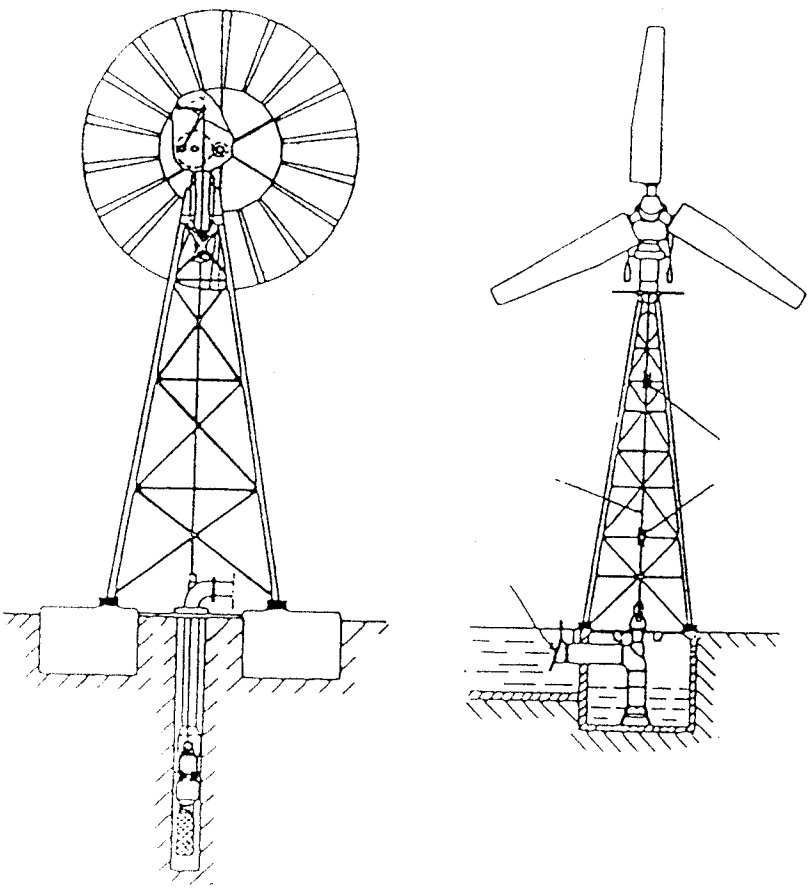
وللمروَحات مردود يتراوح بين ٤٠٪ و ٦٠٪ وهي تستعمل لضخ الماء وتوليد الكهرباء والتسخين.



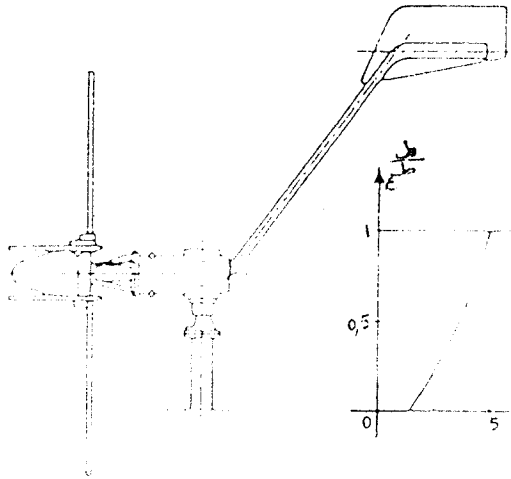
- محور عمودي



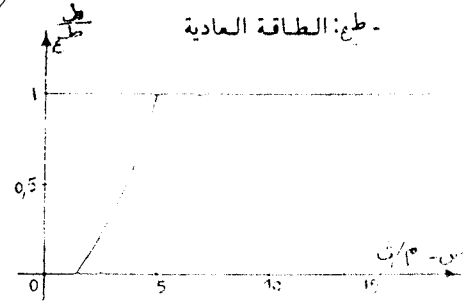
محور أفقي

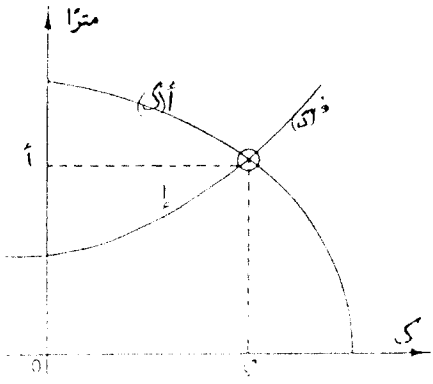


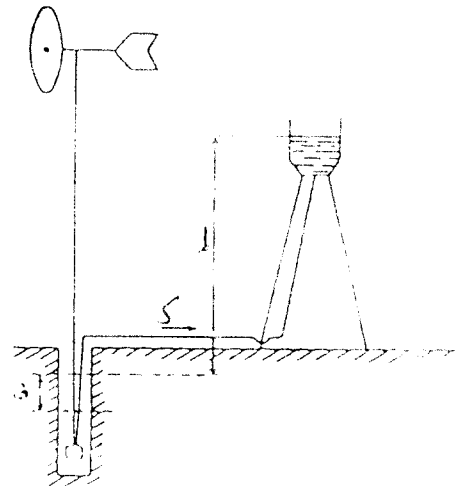
١٥ - ضخ الماء بطاقة الرياح



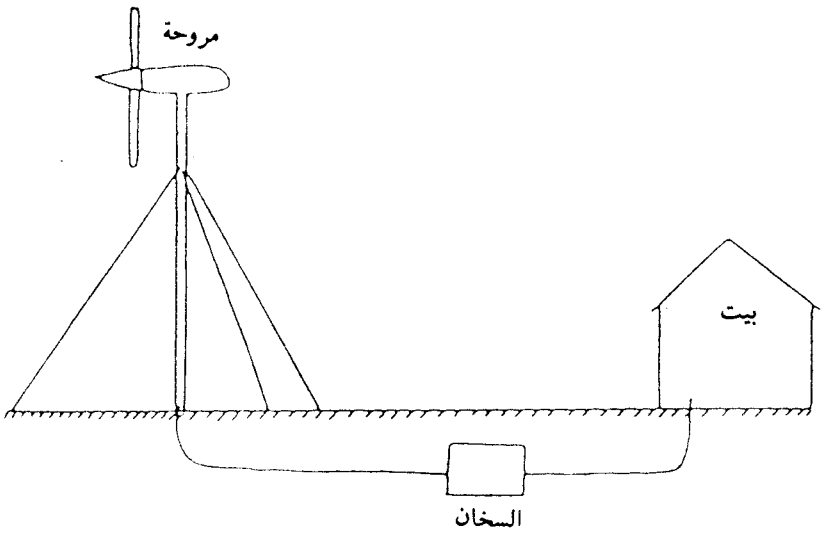
- طع: الطاقة العادية







١١ - ضخ الماء بطاقة الرياح



12 - التسخين بطاقة الرياح

وقد هيّأتُ * برنامجَ بحثٍ علميٍّ في طاقة الرياح بالجزائر سنة ١٩٧٩ يمتدّ على خمس سنوات عمل و يشمل خمسين باحثا و يتطلب ١٠٢ دينارا جزائريا وتكون نتيجته السيطرة على طاقة الرياح في البلاد وإمكانية آستغلالها بصفة محكمة.

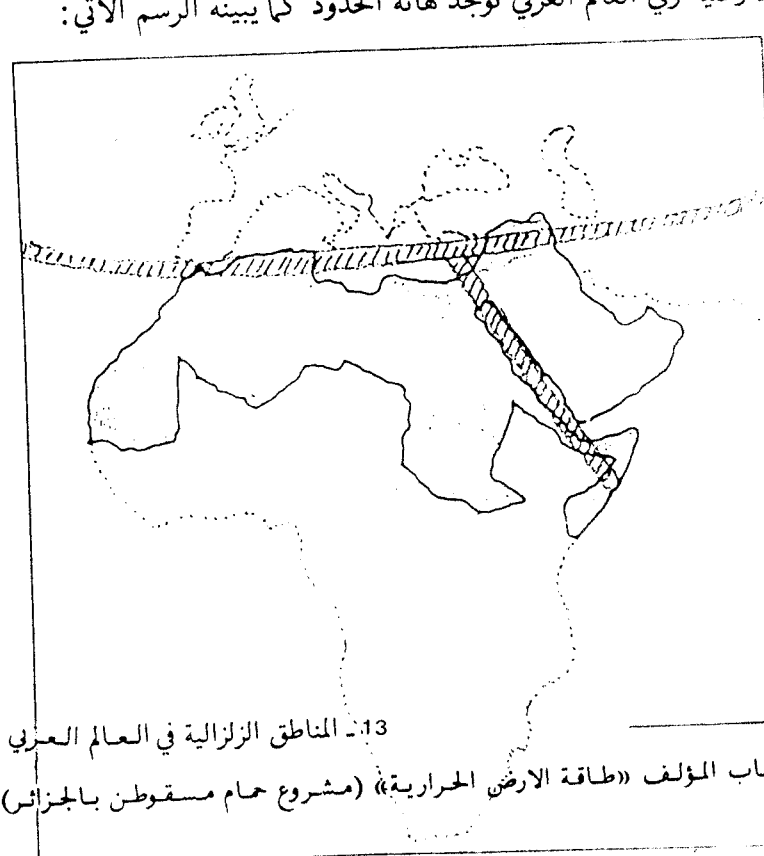
★

* آنظر محاضرة «طاقة الرياح» للمؤلف في جامعة عنابة (الجزائر) سنة ١٩٧٩

٥- طاقة الارض الحرارية

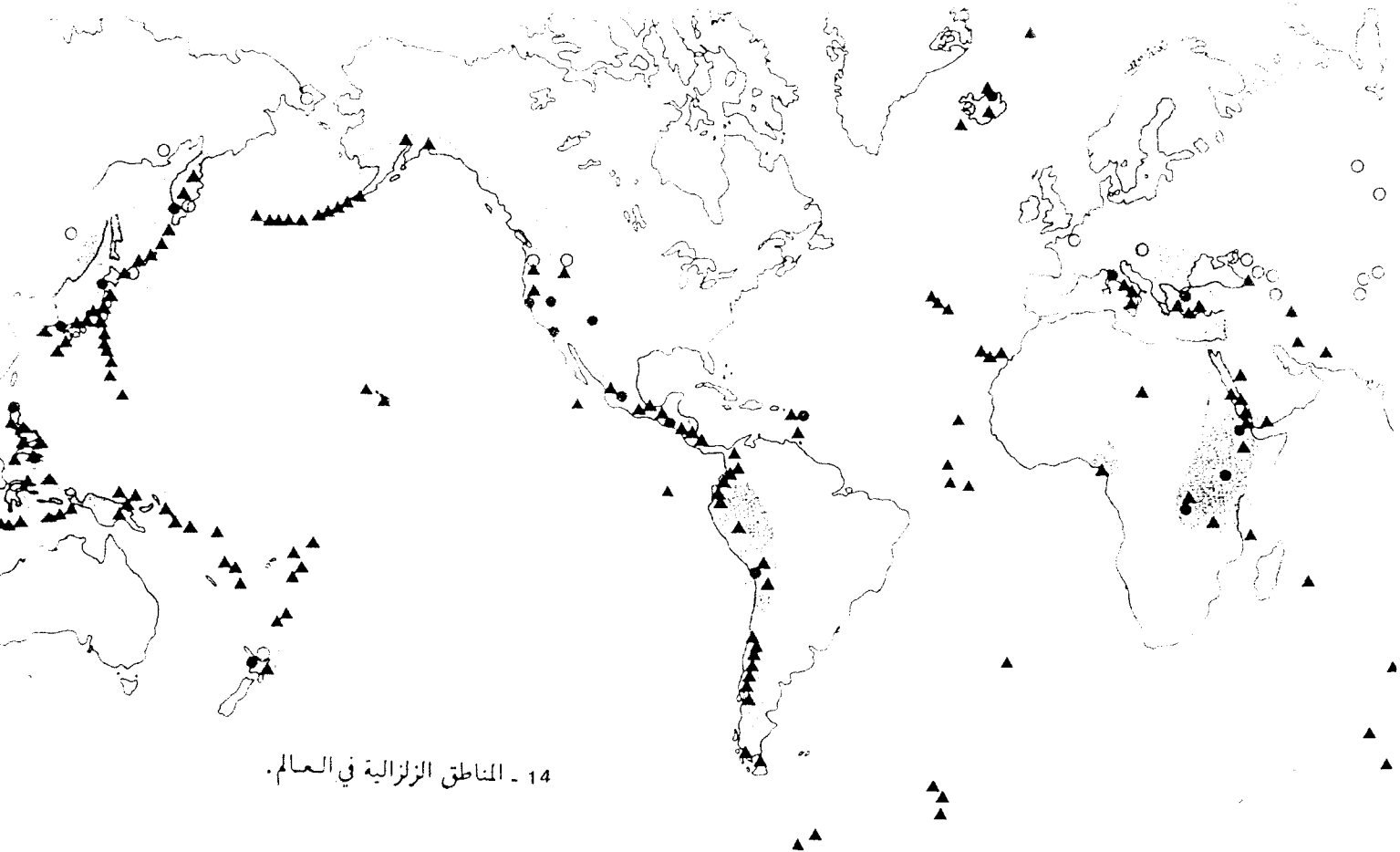
إنّ حرارة الأرض* السطحية تقدر بـ ٠،٢ حريرة في الصنتيمتر المربع وفي الدقيقة الواحدة والحرارة الكامنة في القشرة الارضية على عمق كيلومترين تقدر بـ ٣.١٠[٢٩] حريرة أي ٢٠٠٠ مرة أكثر من طاقة كل الوقود الحجري.

وتوجد كل المناطق ذات الحرارة الشديدة في حدود الصفيحات الارضية وفي العالم العربي توجد هاته الحدود كما يبينه الرسم الآتي:



13- المناطق الزلزالية في العالم العربي

* أنظر كتاب المؤلف «طاقة الارض الحرارية» (مشروع حمام مسقوطن بالجزائر): ١٩٨٠

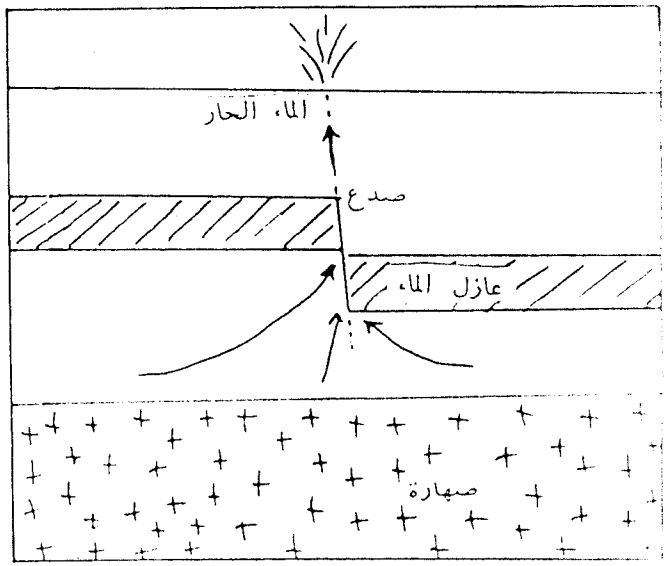


14 ـ المناطق الزلزالية في العالم.

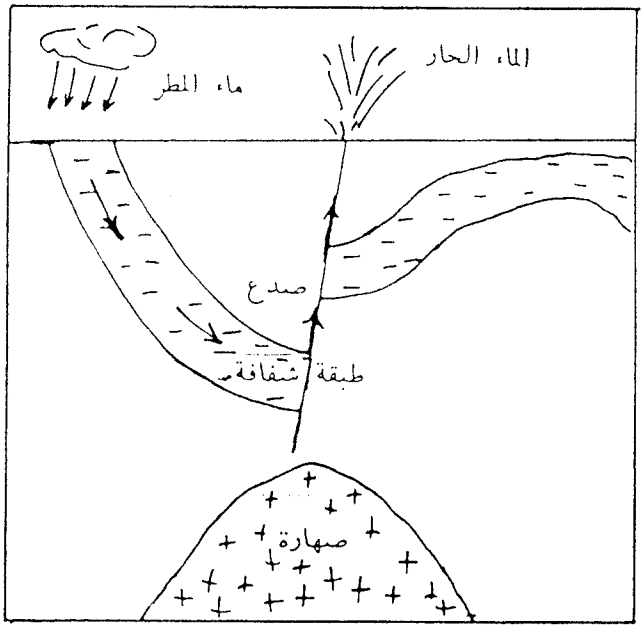
وقد قال الله تعالى :

وَالْأَرْضِ ذَاتِ الصَّدْعِ 12/86

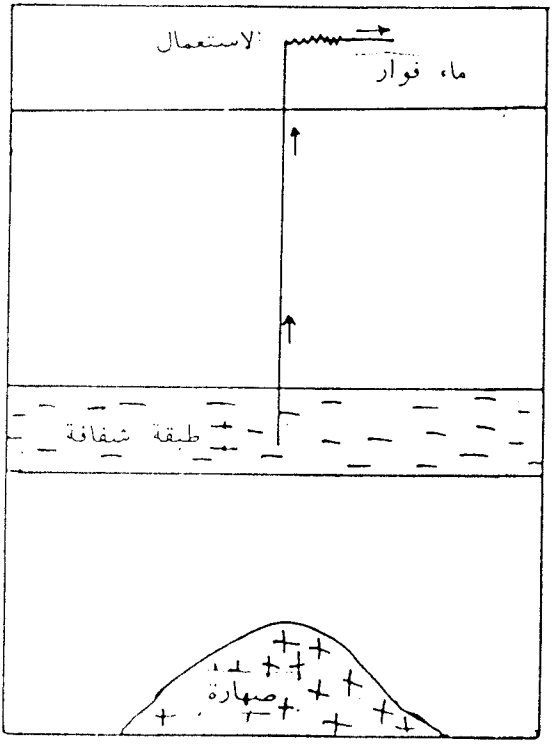
وترتفع حرارة الأرض الى ٣٠ درجة مائوية كلما بلغ العمق فيها ١٠٠٠ مترا فاذا نزل المطر وابتلعت الارض ماءها الى الاعماق سخن هذا الماء داخل الارض وخرج حارًا في أماكن أخرى وترتفع الحرارة أحيانا الى أن يصير الماء بخارا كما يتبيّن في الرسوم التالية وتدوم هاته العملية أكثر من قرن أحيانا:



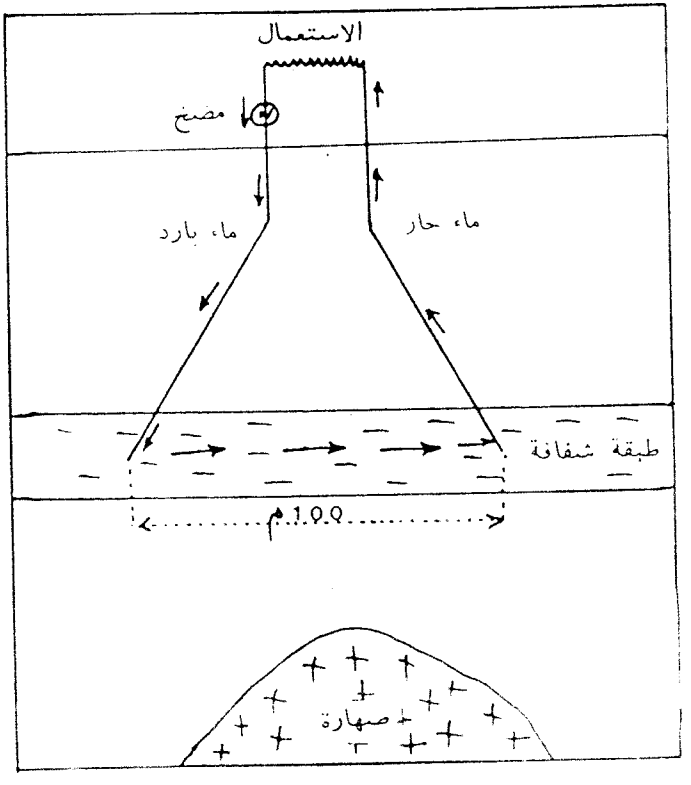
15. ماء جوف الارض



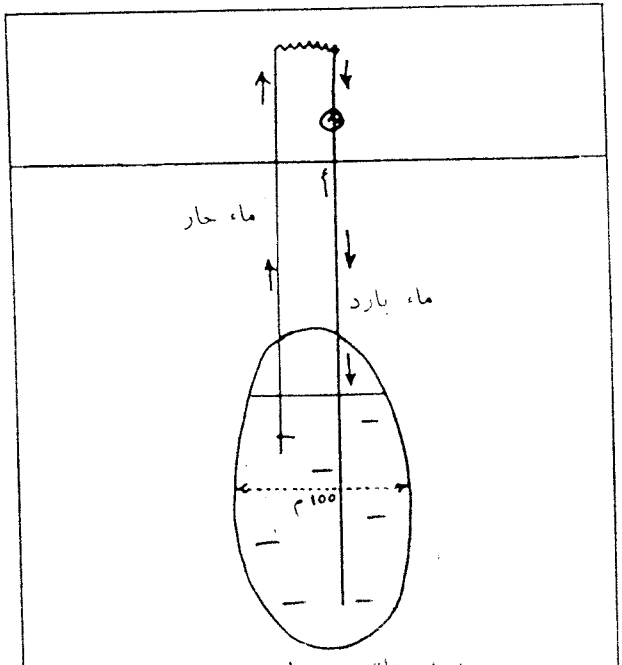
16 ـ ماء جوف الارض



17 بئر ذو فوران



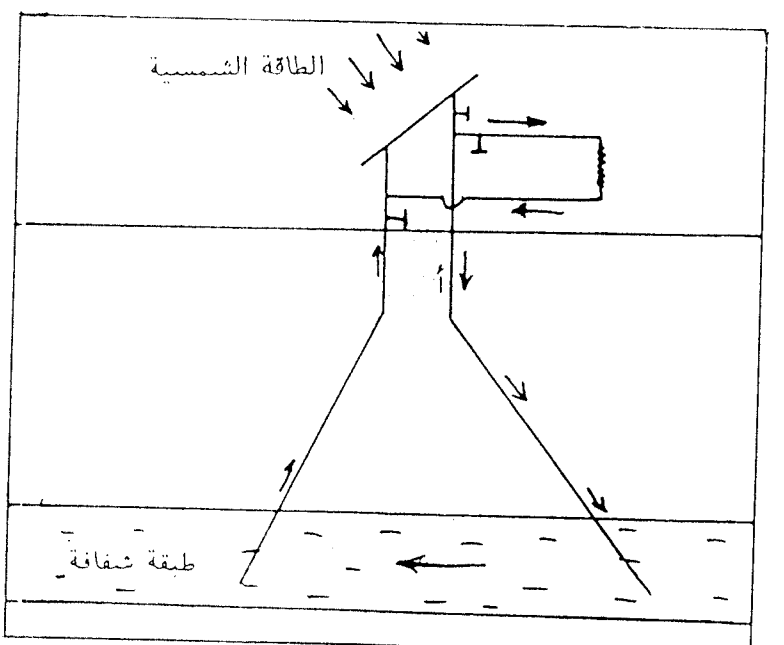
18 - بئر ذو قرعين



خزان ناتج عن الانفجار النووي

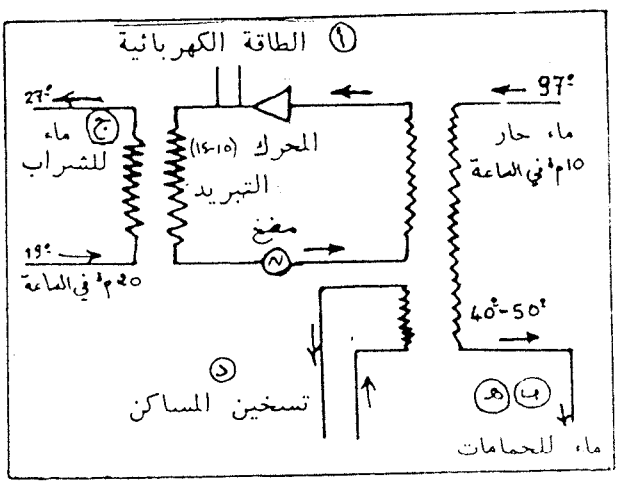
19. طاقة الارض الحرارية
١- طبقة شفافة

ونستطيع إخراج هذا الماء الحار حسب الرسوم الآتية وذلك لنستغل حرارته أو لنخزن فيه حرارة الشمس في الصيف كي نستعملها في الشتاء:



20 - طاقة الارض الحرارية الناتجة عن تخزين الطاقة الشمسية في الطبقة الشفافة

وهذا رسم بياني لمحطة حمام مسقوطين بالجزائر الذي درسته منذ سنة ١٩٧٨ واقترحت انجازه في مرحلتين.



21. رسم بياني للمحطة

وتوجد اليوم ٢٠ محطة توليد الكهرباء من حرارة جوف الارض تتراوح قوتها بين بعض ميڤاواط و ٥٠٠ ميڤاواطا وهي تتمثل في مجموع ١،٥ جيڤاواطا . وتوجد هذه المحطات في الاتحاد السوفييتي والولايات المتحدة وزيلندة الجديدة واليابان وسلفادور والمكسيك والفيليبين وآيسلندة وايطاليا وفرنسا وغيرها...

ورغم أنه توجد في جبال الأطلس كلها مناطق مناسبة جدا لاستغلال هاته الطاقة لا توجد أي محطة لذلك و بقي مشروع حمام مسقوطين حبرا على ورق رغم اني شجعت بحاثين جزائريين للتمادي في البحث في هذا الاتجاه.

★

٦ـ طاقة الماء

ـ أ. ماء السدود

يوجد في الأرض[18] ١٠ طنّا من الماء لا يشارك منها الاّ جزء من ٢٠٠٠٠٠ في دورة المطر السنوية أي مقدار ٥٠٠٠٠٠ كيلومترا مكعّبا فقط وفي الواقع لا يتبخر سنويا من المحيطات الا ٤٣٠٠٠٠٠ كيلومترا مكعبا ومن الأرض اليابسة ٧٠٠٠٠٠ كيلومترا مكعبًا.

ولا ينزل المطر الاّ بنسبة ٣٩٠٠٠٠٠ كيلومترا مكعبا على المحيطات و ١١٠٠٠٠٠ كيلومترا مكعبا على اليابسة أي ٤٠٠٠٠٠ كيلومترا مكعبا تسيل من الأرض الى البحر ولكن معدل مرتفع الأرض كلها يقدر بـ ٨٠٠ مترا أي أن طاقة الماء السائل تقدر بـ ١٠ تيراواطا لا يُستغلّ منها سوى ٢٠٪ أي ٢،٠ تيراواطا وتوجد امكانيات ضخمة في افريقيا وآسيا وتمثل الطاقة المائية المستغلة فعلا ٢٣٪ من الطاقة الكهربائية العالمية وتوجد ٧٠ محطة توليد كهرباء ذات القوة أكثر من ١٠٠٠ ميڤاواطا والبعض منها تبلغ قوتها ١٠ جيڤاواطا ولكن الملايين الأخرى لا تفوق قوتها بعض الكيلواط فقط. والمعلوم ان مياه الجبال في البلاد العربية لم تُستغلّ كلها ولا بصفة منتظمة أيضا.

ـ ب ـ ماء البحر.

تقدر مساحة البحار بثلاث أرباع مساحة القارات

وملوحة مائها يتراوح بين ٣٢ و ٣٧ غراما من الملح في اللّتر الواحد. وماء أعماق البحار بارد لا تفوق حرارته ٤° مائوية وأما ماء سطحها فتبلغ حرارته ٢٥° مائوية وتوجد فيها الأمواج الكثيرة وأنواع أخرى عديدة من الطاقة:

١ـ المد والجزر
٢ـ التيارات
٣ـ الامواج
٤ـ الحرارة الكامنة
٥ـ القوة التنافذية
٦ـ فضلات الكائنات الحية

*

ـ١ـ المدو والجزر

تقدر طاقة المد والجزر في العالم بـ ٣ تيراواط

وتبلغ مدة دورة المد والجزر ٢٤ ساعة و ٥٠ دقيقة و يكون آرتفاع المد والجزر أحيانا ١٠ أمتارًا وتقدر طاقة المد والجزر بفضل العلاقة:

$$ط = 0,7 \cdot م \cdot إ^2$$

ط: طاقة المد والجزر ـ
م: مساحة الماء المرتفع ـ
إ: ارتفاع الماء ـ

وقد أنجزت بعض محطات توليد الكهرباء من المد والجزر كمحطة «لارانص» الفرنسية وطاقتها ٢٤٠ ميقاواطا ومحطة فندي في امريكا وطاقتها ٣٬٨٠٠ ميقاواطا.

والمعلوم أنه توجد في الامة العربية بحيْرات عديدة نستطيع آستغلال طاقة المد والجزر فيها وأهمها:

١ـ البحر الأحمر: ٥٠٠٬٠٠٠ كيلومترا مربعا تكمن فيه ٦ تيراواطا

٢ـ الخليج: ٢٥٠٬٠٠٠ كيلومترا مربعا تكمن فيه ٣ تيراواطا

٣ـ بحر العرب: (أي البحر الأ بيض المتوسط): ٣٬٠٠٠٬٠٠٠ كيلومترا مربعا تكمن فيه ٣ تيراواطا

٤ـ بحر المغرب العربي: (أي شواطىء الجريد وغرسة وملغيغ...) و يكمن فيها ٠،٣ تيراواطا

٥ـ منخفض قطارة: ١٣٤ مترا تحت مستوى البحر.

٦ـ البحر الميّت: ٤٠٠ مترا تحت مستوى البحر.

*

ـ٢ـ التيارات البحرية

يكمن فيها ٧ تيراواطا تقريبا وهي تتركب من أربعة تيارات أصلية:

١ـ التيارات المحيطية: وهي أفقية ومستمرّة ومتّصلة بالمناخ وخاصة بالرياح... أي أنها لا توجد الاّ في سطح البحار على عمق لا يبلغ مائة مترًا.

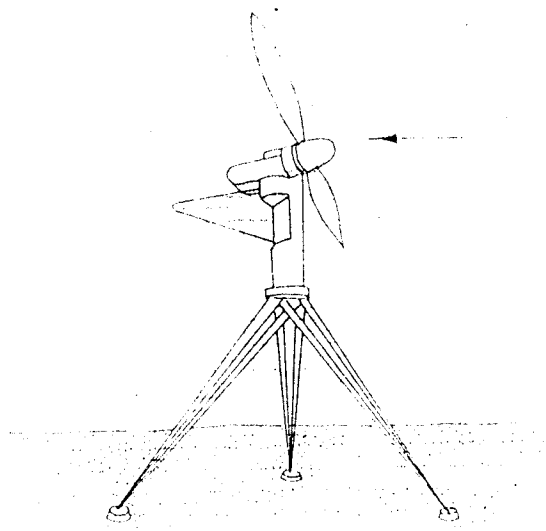
٢ـ تيارات المد والجزر: وهي تتولد عن المد والجزر بصفة ضرفية.

٣ـ تيارات الامواج: وهي تشتدّ وتصبح مهمة على السواحل

٤ـ تيارات الملوحة: ان ماء سطح البحر يتبخّر أكثر من المياه العميقة فترتفع الملوحة فيه و ينزل الى الاعماق نتيجة تزايد كتلتة فيتكوّن دوران فيه تتولّد فيه التيارات.

---

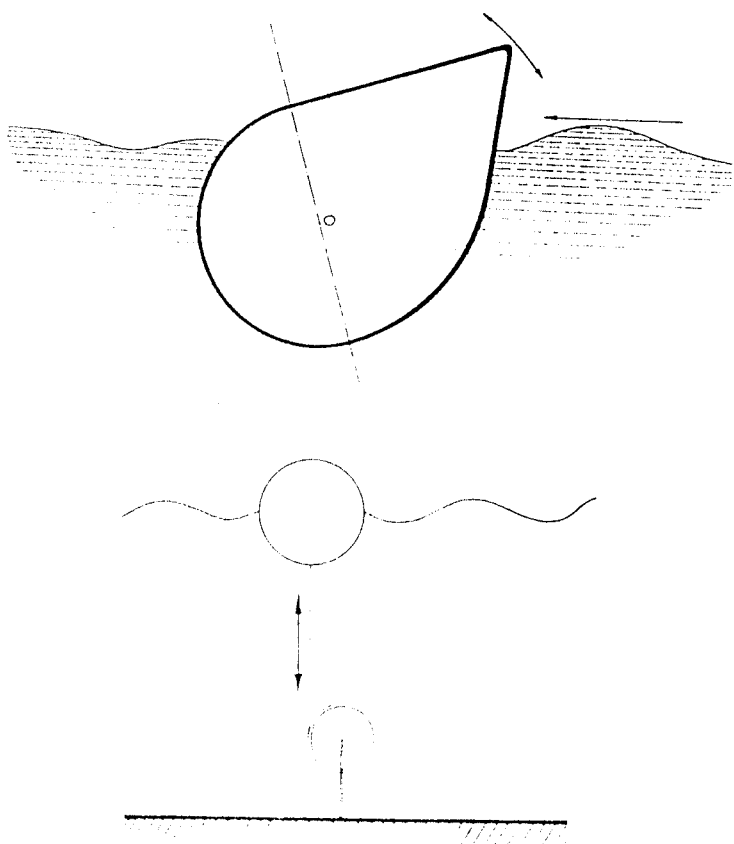
* أنظر كتاب المؤلف: «المقاومة الثورية المصرية» (١٩٦٨) ، الفرنسية.



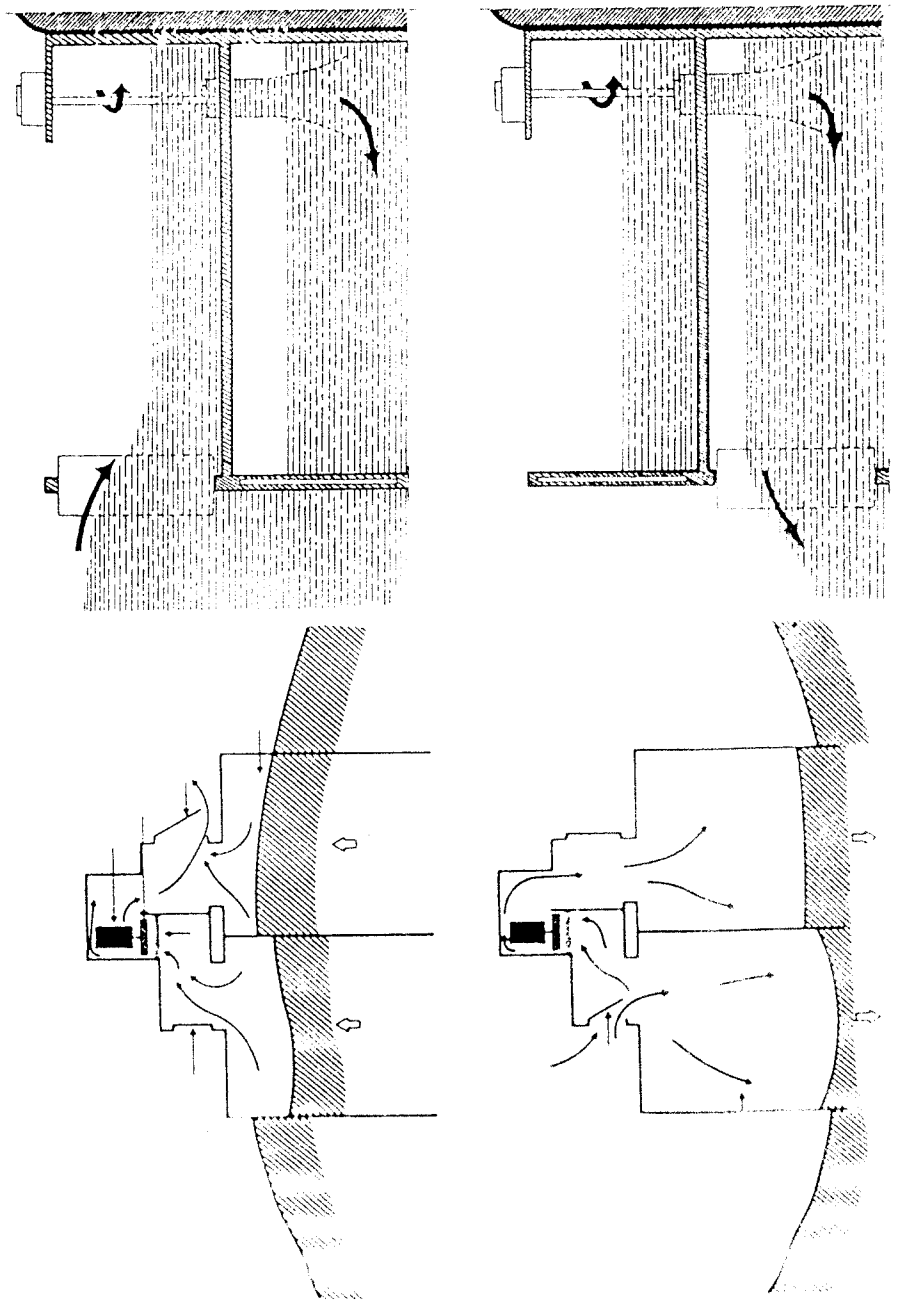
22-نعورة تيارات بحرية

ـ٣ـ الامواج

ان في أمواج البحر تكمن طاقة تقدر بـ ٣ تيراواطا وتوجد في متر من موجة في بحر العرب (البحر الأبيض المتوسط) طاقة تقدر بـ ٢٠ كيلواطا أي أن في متر من الساحل توجد طاقة قيمتها ١٠ كيلواطا. وتوجد محطات عديدة لتوليد الكهرباء من الامواج حسب الرسوم البيانية الآتية:



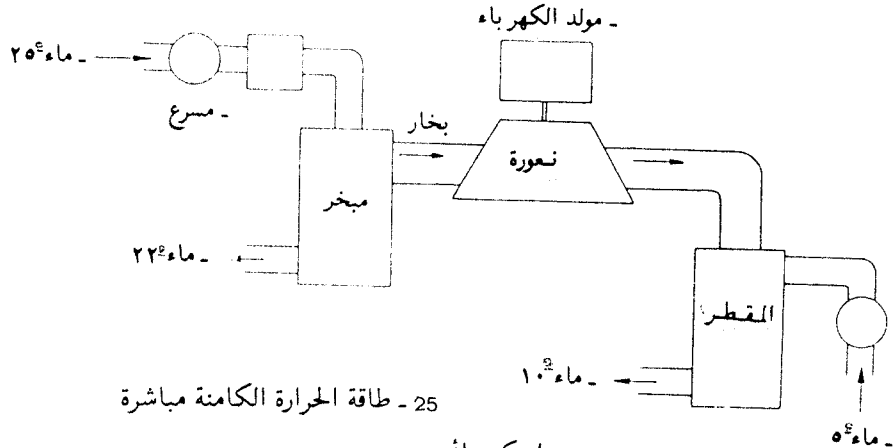
ط اقة الامواج ٢٣



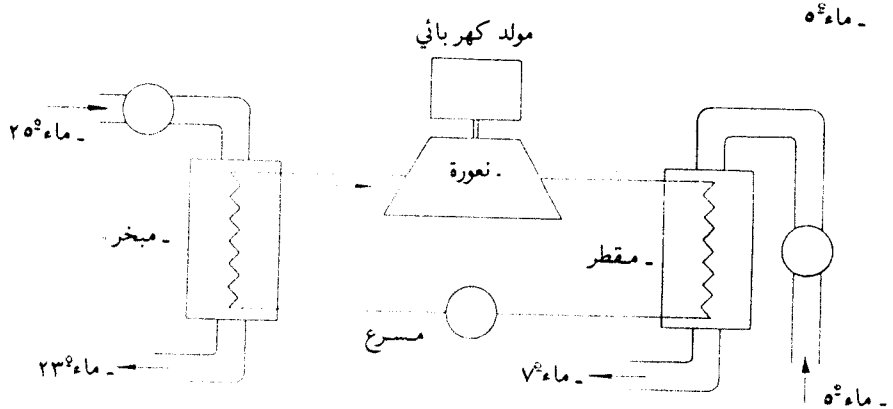
24 - طاقة الامواج

٤- الحرارة الكامنة

إن في المحيطات توجد طاقة حرارية تقدر بـ ٣٠٠٠٠٠ تيراواطا نستطيع آستغلال ١٠ منها. وتستخدم لذلك نعورات تعمل في حرارة منخفضة حسب الرسوم البيانية الآتية:



25 - طاقة الحرارة الكامنة مباشرة



26- طاقة الحرارة الكامنة بواسطة سائل محفوظ

*

٥- القوة التنافذية

وهي البرزخ* وقد قال الله تعالى:

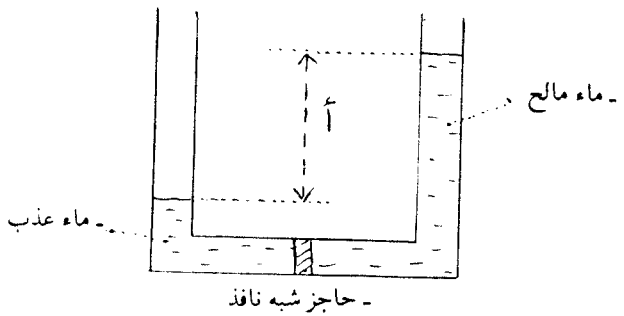
﴿٥٢﴾ وَهُوَ ٱلَّذِى مَرَجَ ٱلْبَحْرَيْنِ هَٰذَا عَذْبٌ فُرَاتٌ وَهَٰذَا مِلْحٌ أُجَاجٌ وَجَعَلَ بَيْنَهُمَا بَرْزَخًا وَحِجْرًا مَّحْجُورًا ﴿٥٣﴾ 53-25

﴿١١﴾ وَمَا يَسْتَوِى
ٱلْبَحْرَانِ هَٰذَا عَذْبٌ فُرَاتٌ سَآئِغٌ شَرَابُهُۥ وَهَٰذَا مِلْحٌ أُجَاجٌ ۖ وَمِن كُلٍّ تَأْكُلُونَ لَحْمًا طَرِيًّا وَتَسْتَخْرِجُونَ حِلْيَةً تَلْبَسُونَهَا ۖ وَتَرَى ٱلْفُلْكَ فِيهِ مَوَاخِرَ لِتَبْتَغُوا۟ مِن فَضْلِهِۦ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ﴿١٢﴾ 12-35

﴿١٨﴾ مَرَجَ ٱلْبَحْرَيْنِ يَلْتَقِيَانِ ﴿١٩﴾ بَيْنَهُمَا
بَرْزَخٌ لَّا يَبْغِيَانِ ﴿٢٠﴾ فَبِأَىِّ ءَالَآءِ رَبِّكُمَا تُكَذِّبَانِ ﴿٢١﴾ يَخْرُجُ مِنْهُمَا
ٱللُّؤْلُؤُ وَٱلْمَرْجَانُ ﴿٢٢﴾ فَبِأَىِّ ءَالَآءِ رَبِّكُمَا تُكَذِّبَانِ ﴿٢٣﴾ 55-19....23

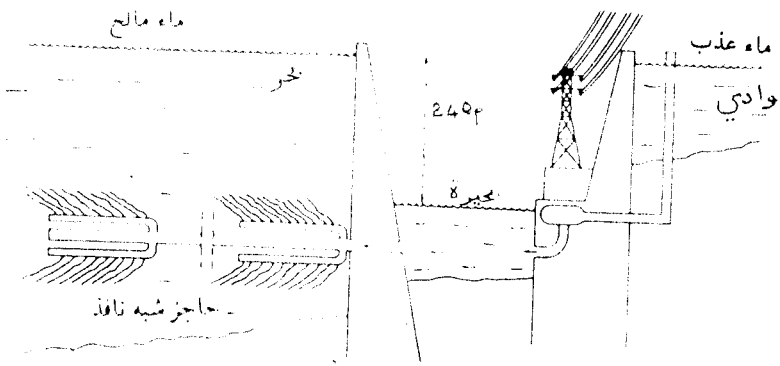
* أنظر كتاب المؤلف «الله العلم» صحفة: ١٧٢ الى ١٧٥

والمعلوم أنه تنشأ قوى بين الماء المالح والماء العذب حسب التجربة التالية:



27. رسم القوى التنافذية

وتستغل القوة التنافذية لتوليد الكهرباء حسب الهيكل البياني الآتي:



28 . استغلال القوى التنافذية

٦- فضلات الكائنات الحية

توجد في البحار كائنات حية صغيرة جدًا تسمى «علق البحر» وتُنتج بمقدار ٥٠٠ مليارًا طنا سنويًا وهي العنصر الأول من الحلقة الغذائية البحرية فان كل متر مكعب من ماء البحر ينتج معدل ٦٠ غراما يوميا من علق البحر أو ان كيلومترا مربعا من ماء البحر ينتج عشرة ألف طنا من علق البحر. ونستطيع استعماله كمادة أولى لاستخراج الوقود الغازي مثلا «الميتان» (CH_4).

وتوجد امكانيات عديدة لتربية نباتات أخرى كالطحالب مثلا لنفس الغرض...

★

٧ـ الطاقة الخضراء

ان اليخضور هو الذي يحوّل الطاقة الشمسية الى طاقة مخزونة في الخشب الذي يحتوي على ٦٣٥ تيراواطا سنويا وهي تعادل قيمة طاقة كل الفحم الحجري المخزون تقريبا.

وتوجد مشاريع لتحويل السكريات الى كحول تضاف بنسبة ٣٠٪ في الوقود العادي فان كيلومترا مربعا مزروعا يكفي لإنتاج الوقود اللازم لمائة سيارة.

وتوجد أيضا وحدات لتخمير الفضلات النباتية وانتاج الغاز (CH_4) وهي كثيرة جدّا في الصين والهند وان فضلات بقرة واحدة تنتج مترا مكعبا من الغاز يوميا وهذا ما يكفي لحاجيات الانسان اليومية. وعددها ١٠٠٬٠٠٠ وحدة في كل من الهند والصين وتنجز ١٠٬٠٠٠ وحدة سنويا في كل البلدين.

★

٨- مخطط متوازن

تتزايد الحاجة الى الطاقة في كل بلدان العالم فهي في البلدان المصنعة مثلا في الولايات المتحدة بنسبة عشرة كيلواطا للساكن الواحد وتتضاعف مرتين كل عشر سنوات واما في البلاد النامية وخاصة في المغرب العربي فهي أقلّ من كيلواط للساكن الواحد وتتضعّف مرتين كل خمس الى سبع سنوات وفي الجزائر مثلا كل ٤،٥ سنة فقط كما يتضح من خلال الجدول الآتي:

Complexes d'hydrocarbures en Algérie

Complexes	1973	1978	1981	1985
— Engrais	1 : 1 million t/an	4 : 1,7 million t/an	6 : 4,5 millions t/an	7 : 5,4 millions t/an
— Pétrochimie	0 : lourd 1 : léger	2 : lourds 3 : légers	2 : lourds 4 : légers	3 : lourds 4 : legers
— Liquefaction	2 : 6 milliards m3/an	3 : 18 milliards m3/an	5 : 40 milliards m3/an	6 : 50 milliards m3/an
— Raffinage et séparation	3 : 5,3 millions t/an	4 : 10 millions t/an	6 : 18,5 millions t/an	7 : 33,5 millions t/an
— Zones industrielles	1 : Arzew	2 : Arzew Skikda	5 : Arzew Skikda Sétif El-Asnam Annaba	6 : Arzew Skikda Sétif El Asnam Alger
— Effectifs	4500	8500	23000	28500

Source : M. Mazouni, *Hydrocarbures : exploitation et politique nationale*, miméo Alger.

واذا حسبنا الزمن اللازم «ز» لالتحاق الجزائر بالبلدان المصنعة كالولايات المتحدة الامريكية مفترضين ان هذا الازدياد يبقى متواصلا أي أنه يحتفظ بالسرعة التنموية الحالية فنجد:

$$2^{\frac{ز}{10}} \cdot 10 = 2^{\frac{ز}{4,5}}$$

عندها أي بعد زمن «ز» تكون نسبة الطاقة المستعملة في الجزائر متساوية مع نسبة الطاقة في الولايات المتحدة الامريكية أي أن الجزائر تلتحق بحضارة البلدان المصنعة بعد زمن «ز» يقدر بـ:

$$\frac{ز}{10} \cdot خو\,2 + خو\,10 = \frac{ز}{4,5} خو\,2^{*}$$

$$خو\,10 = \frac{ز \cdot 5,5}{45} \cdot خو\,2$$

$$ز = \frac{خو\,10}{خو\,2 \cdot \frac{5,5}{45}}$$

ز = 27 سنة و 2 شهرا

$$ز \cong 28 \text{ سنة}$$

و يقدر هذا الزمن «ز» بأقلّ من جيل أي أنه اذا تواصل العمل الصناعي بنفس السرعة الحالية فان التصنيع يقع قبل جيل وهذا ما وقع فعلا في الاتحاد السوفييتي وفي اليابان أحدهما في نظام اشتراكي والآخر في نظام رأس مالي مما يدل على أنه لا دخل للنظم السياسية في التنمية. فالعبرة في العمل والمثابرة فقط.

* خو: أي خوارزمي (Logarithme) انظر كتاب المؤلف «البرهان» (١٩٧٦)

والمعلوم أيضا أن نوع الطاقة المستعملة تتغيّر مع الزمن :

ـــ قبل القرن الثامن عشر: الطاقة البشرية

ـــ من القرن الثامن عشر الى سنة ١٨٨١: الخشب.

ـــ من ١٨٨١ الى ١٩٥٠: الفحم الحجري

ـــ من ١٩٥٠ الى الآن: النفط والغاز

وقد تبيّن لنا عبر التاريخ أن كلّ نوع من أنواع الطاقة له مزايا خاصة وله أيضا عيوب تؤدي به أحيانا الى تركه. ولذلك فكرت الولايات المتحدة الامريكية أن تخطط من الآن كي تستعمل ابتداءاً من سنة ٢٠٢٠ كل أنواع الطاقة الممكن أستغلالها بنسب متعادلة لا تفوت الواحدة منها ٢٥٪ من الطاقة الجملية وهاته الانواع الستة هي:

١ـ الخشب

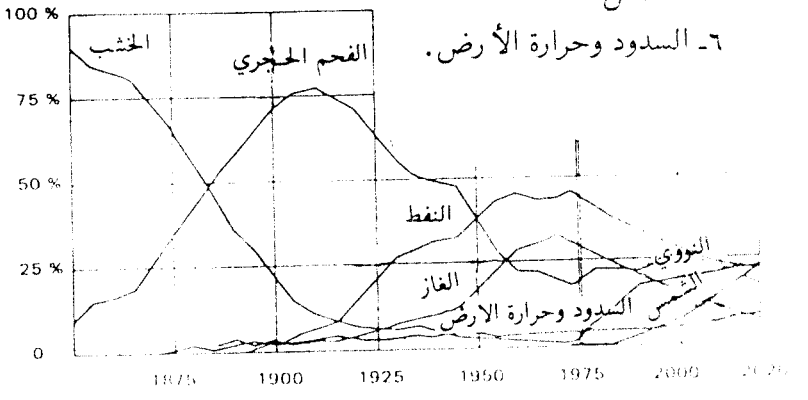
٢ـ الفحم الحجري

٣ـ النفط والغاز

٤ـ الذرة

٥ـ الشمس

٦ـ السدود وحرارة الأرض.



30 - الطاقة في الولايات المتحدة الامريكية

وهذا مخطط بدائي جدّا لا يعتبر مزايا كل نوع من أنواع الطاقة ولا عيوبه وهو يعرّض الولايات المتحدة الى نفس أخطار اليوم حيث ترتكز الطاقة اليوم على نوع واحد منها أي على النفط والغاز واذا تضعّفت الطاقة مرتين كل عشر سنوات كما ذكرنا فان نسبة الزيادة السنوية تكون ٧٪ إذ أن: $(1,07)^{10} = 1,97 \simeq 2$

واذا وقع أي خلل في نوع من أنواع الطاقة الستة وهي كلها بنسبة تقرب من ٢٥٪ فان تدارك هذا الخلل لا يقع الا في 25 ≃ 3,5 سنة فضلا عن ان كل تنمية في البلاد تتوقف طوال تلك المدّة. فيترتب عن ذلك أزمات اقتصادية وكل ما ينجرّ عنها من حروب وغيرها.

كيف نستطيع اذًا أن نقيم توازنا طاقيا دون أن نكون عُرضة للأزمات الاقتصادية والنكسات التنموية؟ هذا مشكل آحترابي فيه تناقض مصالح بين مستعمل الطاقة وعدو مجهول لا نستطيع حصره برمز أو بمعادلة... فلنتخذ مثالا في الدفاع ونبحث كيف نستطيع استعمال حساب الاحتراب في هذا المجال دون أن نعرف العدو.

إذا كانت لنا طائرة نقل (١) مشحونة بأدوات وطائرة مطاردة (٢) تحميها أين يكون موقع هاته الطائرة (٢) لتحمي بأكثر نجاعة الطائرة المشحونة (١)؟

توجد ستة مواقع مختلفة للطائرة (٢) وهي:

١- أمام الطائرة (١)
٢- وراءها
٣- فوقها
٤- تحتها
٥- على يمينها
٦- على يسارها

ويخال لنا أن (٢) لها موقع متميز لحماية (١). ولكن لكل موقع مزايا وعيوب فمثلا الموقع:

١ـ أي أمام الطائرة (١): لما تأتي طائرة العدو من الأمام فان سرعتها تتجمع مع سرعة الطائرة (١) وتصير كبيرة جدّا فيصعب تصويب الضرب الى (١) وفي هاته الحالة أي أمام الطائرة (١) يكون المقطع الفعّالي أصغر ممكن لأن الطائرة مصنوعة هكذا كي تطير...

٢ـ أي خلف الطائرة (٢): لما تأتي طائرة العدو من الخلف فهي تستطيع أن تخفض في سرعتها حتى تصير صفرا بالنسبة للطائرة (١) فتقف بالنسبة لها وتقترب منها كثيرا وتستطيع تصويب ضربتها بأكبر دقة ممكنة...

٣ـ ...

وان تطبيق حساب الاحتراب* في هذا المثال أعطى النتائج الآتية:

الموقع	دقيقة
ـ ١. امام الطائرة	8
ـ ٢. وراءها	21
ـ ٣ ـ فوقها	19
ـ ٤ ـ تحتها	18
ـ ٥ ـ على يمينها	17
ـ ٦ ـ على يسارها	17
	100

* انني لا أنشر هذا الحساب لاسباب مفهومة ولكنني مستعد أن أبينه لعلماء البلاد الاسلامية اذا طلبوه مني.

يجب على الطائرة (٢) أن تكون في زمن طوله ١٠٠ دقيقة مثلا: أي ٨ دقائق أمام (١) و ٢١ دقيقة وراءها و ١٩ دقيقة فوقها الخ... ولكن العدو قبل أن يقترب من (١) يستطيع أن يدرس موقع (٢) قبل ضرب (١) و يستطيع بفضل حاسب إلكتروني اكتشاف هذه القاعدة التي تتبعها الطائرة (٢) فيعرف موقع (٢) في كل لحظة فيأتي من حيث لا تكون فيه (٢) و يستطيع ضرب (١) كأنّ (٢) لا يوجد ونستطيع تكييف هاته النسب الزمنية حتى يتخيل للعدوّ أن الطائرة (٢) توجد في كل مكان حول (١) وإن استعان بحاسبات الكترونية أو بالأحرى يظهر له أن حول (١) توجد ست طائرات فلا يستطيع الاقتراب من (١) بسهولة.

فقد استعملنا هناحساب الاحتراب منطلقين من معلومات دقيقة ممزوجة باسلوب خاص لتشخيص (٢) في أمر مجهول بالنسبة للعدوّ وصد العدوّ والمجهول بالنسبة لنا أي أننا وضعنا أمام مجهول بالنسبة لنا - وهو العدوّ - مجهولاً آخر بالنسبة للعدوّ - وهو (٢) - للوصول الى يقين وهو حماية (١) ومناعتها.

واذا طبقنا نفس العملية بالنسبة للطاقة في الجزائر مثلا وجدنا الجدول الآتي بصفة مبسطة جدّا:

الطاقة الخضراء

ـ الطاقة	ـ النسبة %
ـ النفط	11
ـ الفحم الحجري	9
ـ السدود	10
ـ الشمس (حرارى)	12
ـ الشمس (كهربائي)	9
ـ النواة	7
ـ الرياح	10
ـ حرارة الارض	11
ـ البحر	8
ـ اليخضور	13
	100

إنّ أرقام هذا الجدول ينبغي أن تكون دالّات تتغيّر حسب المكان والزمان في البلد الواحد. و ينبغي علينا أيضا وضع هذا الجدول في حاسبة إلكترونية تعطينا في كل وقت النسب الموافقة لمكان ما ورغم بساطة هذا الجدول فاننا وصلنا بفضله الى نتائج هامة نذكر منها إثنين:

١- نلاحظ في الجدول ان نسبة أي طاقة تقدر بأقل كثيرا من ١٧٪ التي هي نسبة التزايد الطاقي السنوي في الجزائر إذ أنّ:

$$2 \approx 2{,}03 = (1{,}17)^{4{,}5}$$

وهذا يدلّ على أن أيّ خلل يطرأ في نوع من أنواع الطاقة المستعملة يقع تفاديه في أقل من سنة. مثلا اذا استعملنا الفحم بنسبة ٩٪ كما يدل الجدول على ذلك ووقع منع تصدير الفحم مثلا ففي ستة أشهر فقط أي $\frac{17}{9} \approx 0{,}5$ سنة يقع سد النقصان ومنه حلّ الازمة الطاقية المنجرة عن فقدان الفحم. وهذا يدل على أنه وإن كان في مقدار التزايد أي ١٧٪ سنويا أخطار من ناحية رصد الاموال فان هناك مزايا كبيرة تكمن في المقدرة على مسك الإقتصاد وتثبيت التنمية ككلّ.

٢- نلاحظ أيضا في الجدول أن أهم نسبة طاقية تتمثل في الطاقة الخضراء وهي ١٣٪ لا توجد اليوم في الجزائر خاصة وفي البلاد العربية عامة ولم يفكر أحد في استغلالها رغم أن أهميتها كبيرة جدّا إذ أن كل الطاقات الأخرى الفحمية متفرعة عنها كالفحم والغاز والنفط... فان الطاقة الخضراء هي التي كانت سبب وجودها وتخزينها منذ مآت ملايين السنين وهذا ما يجعلنا ندرس هذه الطاقة التي هي في الحقيقة نوع من الطاقة الشمسية دراسة مفصّلة في الصفحات القادمة.

★

3.الطاقة الشمسية

﴿١٢﴾ وَجَعَلْنَا سِرَاجًا وَهَّاجًا ﴿١٣﴾ 78 - 13

١ـ تاريخ الطاقة الشمسية
٢ـ توزيع الطاقة الشمسية
٣ـ التحويل الحراري:

1 ـ الحرارة المرتفعة
2 ـ الحرارة الضعيفة

٤ـ المضخ الشمسي
٥ـ المولد الكهربائي
٦ـ التحويل الكهربائي المباشر
٧ـ البيت الشمسي
٨ـ القرية الشمسية

ـ ان الشمس مفاعل نووي طبيعي يوزع طاقته على الانسانية جمعاء

كان الفضاء منذ أكثر من عشرة مليارا سنة مملوءاً غبارا وغازات ألتمّت شيئا فشيئا بفضل قوى الجاذبية الضعيفة فتكونت من ذلك الشمس وأعطى نزول المادة بعضها على بعض سرعة كبيرة للفّها ظلّت تتزايد الى أن فاقت قوى دوران هاته المادة قوى الجاذبية فيها فانفصلت منها القشرة السّطحية التي كونت الكواكب الشمسية وقد قال الله تعالى:

﴿٣٠﴾ أَوَلَمْ يَرَ ٱلَّذِينَ كَفَرُوٓاْ أَنَّ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَٰهُمَا ۖ وَجَعَلْنَا مِنَ ٱلْمَآءِ كُلَّ شَىْءٍ حَىٍّ ۚ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴿٣٠﴾ 30-21

ونلاحظ في نفس الوقت أن حرارة الغازات ترتفع عند التمامها لأن سقوطها يحوّل طاقتها الجاذبية الكامنة الى حرارة ظاهرة وترتفع الحرارة بقدر ما تسقط المادة بعضها على بعض وتلتمّ وتضغط الى أن تبلغ مآت الملايين من الدرجة المائوية حيث تصبح التفاعلات النووية ممكنة فتنصهر المادة وتخرج طاقة نووية هائلة وتصبح الشمس كالمفاعل النووي الطبيعي يولّد طاقة شعاعية هائلة وموزعة في الفضاء كلّه وذلك بفضل التفاعلات النووية الأولية التالية:

$$
\begin{aligned}
{}^{13}_{7}N^{x} &\leftarrow {}^{12}_{6}C + {}^{1}_{1}H \\
{}^{0}_{1}e^{+} + {}^{13}_{6}C &\leftarrow {}^{13}_{6}N^{x} \\
{}^{14}_{7}N &\leftarrow {}^{13}_{6}C + {}^{1}_{1}H \\
{}^{15}_{8}O^{x} &\leftarrow {}^{14}_{7}N + {}^{1}_{1}H \\
{}^{0}_{1}e^{+} + {}^{15}_{7}N &\leftarrow {}^{15}_{8}O^{x} \\
{}^{4}_{2}He + {}^{12}_{6}C &\leftarrow {}^{15}_{7}N + {}^{1}_{1}H \\
\hline
{}^{0}_{1}e^{+}.2 + {}^{4}_{2}He &\leftarrow {}^{1}_{1}H.4
\end{aligned}
$$

فينخفض وزن المادة حسب:

0,02761 = 4,00275 - 1,00759.4 وحدة وزن ذري

الذي يساوي $1,73.10^{8}$ كيلواطاساعة لكيلو هيدروجين.

هكذا ينخفض وزن مادة الشمس بمقدار $٤.١٠^{٦}$ طنا كل ثانية من الزمن ولا ينفذ هيدروجين الشمس الا بعد مائة مليارا سنة. ولكن لا توجد الا هاته التفاعلات النووية بل توجد تفاعلات عديدة أخرى تستعمل عناصر أخرى كاليثيوم... حيث أننا نستطيع أن نعتبر أن طاقة الشمس لا حد لها.

★

١ـ تاريخ الطاقة الشمسية

ان الطاقة الشمسية طاقة اشعاعية ولم يدخل مفهوم الشعاع في العلم الا في القرن العاشر الميلادي عندما اكتشف حسن بن الهيثم أن البصر لا يتمثل في اخراج أشعة من العين لتلمس الاشياء «فتبصرها» ولكن البصر يتمثل في شعاع ينعكس على الاشياء ثم يدخل في العين فتتكوّن فيها صورة ذلك الشيء. وهذا الذي جعله يدرس الشعاع و يكتشف ستة قرون قبل ديكارت القانون الاول لامتداد الضوء والقانون الثاني أيضا. فبذلك أصبحنا نستطيع دراسة الشعاع الشمسي والطاقة الشمسية.

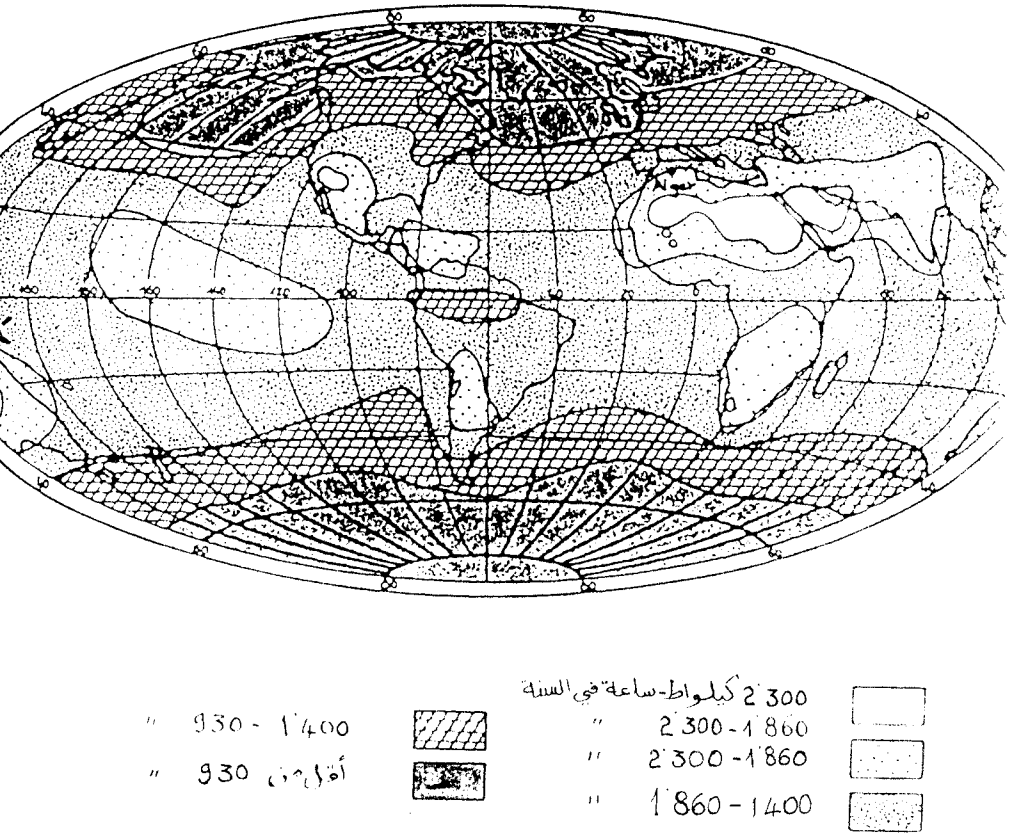
ولم تنجز مشاريع ذات أهمية قبل الحرب العالمية الثانية ولكن في الخمسينات والستينات أي بعد الحرب العالمية الثانية حيث تحولت موارد الطاقة من الفحم الحجري الى النفط والغاز وقبل الازمة النفطية الأولى سنة ١٩٧٤ كانت مجموعة من العلماء والبحاثين يعملون باجتهاد في الخفاء وجلّهم توفاهم اليوم الأجل ولم يكونوا يُؤخَذون بجدّ في الأوساط العلمية العالمية وهم:

ـ باوم (الاتحاد السوفييتي): توليد الطاقة وتحويل الحرارة كهرباء
ـ ماريا تلكاس (الولايات المتحدة الامريكية): المطبخ الشمسي والبيت الشمسي
ـ ترومب (فرنسا): فرن مون لوي والبيت المكيف
ـ فرانسيا (ايطاليا): خلايا النحل ومحطة كهربائية في البندقية.
ـ بلانكو (اسبانيا): قياس الشعاع الشمسي
ـ بيرو (الجزائر): مرآة كروية ذات أقوى تركيز معروف
ـ بشير التركي (تونس): اصلاح الماء المسطح والمسرع وتسخين الماء والتكييف...
ـ ماسون (السينغال): المضخ الشمسي.

★

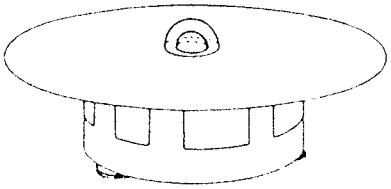
٢ـ توزيع الطاقة الشمسية

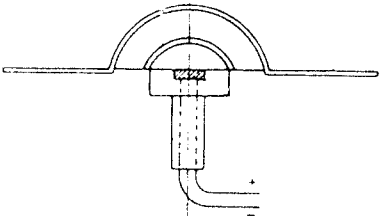
يتلقى بيت مساحته ١٠٠ مترًا مربعاً في الأمة العربية طاقة شمسية تقدر بـ ١٠٠ كيلواطا ويمكن استغلال ٤ كيلواط منه بمردود أدنى مقداره ٤٪.

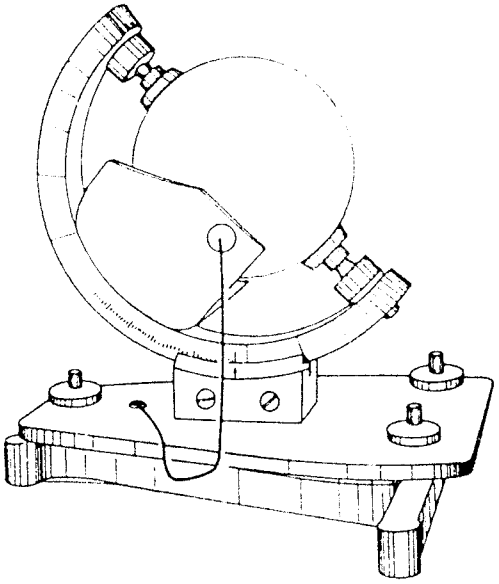


31 ـ توزيع الطاقة الشمسية في العالم ـ

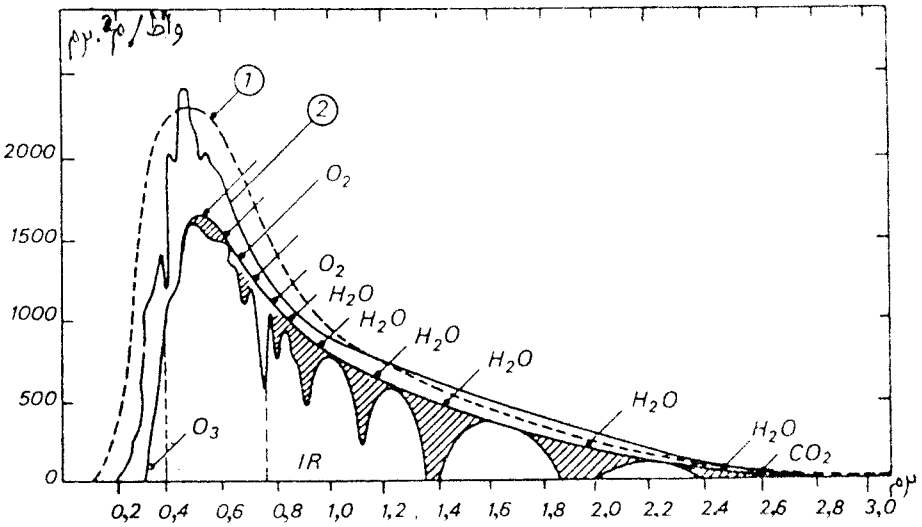
وتوجد آلات عديدة لقياس الطاقة الشمسية.







32- أجهزة قياس شعاع الشمس



33 - طيف شعاع الشمس

★

٣ـ التحويل الحراري:

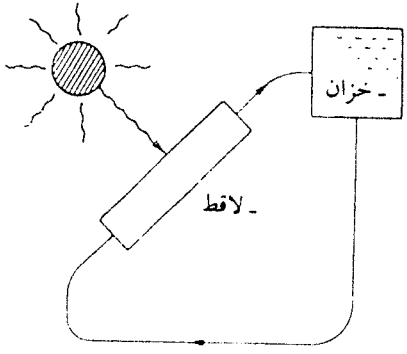
يتركب هذا التحويل من ميدانين:
ـــ ميدان الحرارة الضعيفة
ـــ ميدان الحرارة المرتفعة

1 ـ الحرارة الضعيفة

تهم هاته التطبيقات تسخين الماء وإصلاح المالح والتكييف.

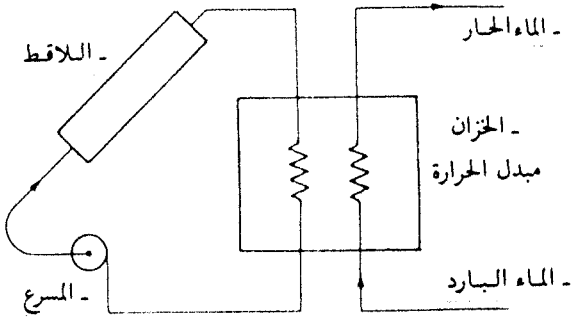
أ ـ تسخين الماء

يوجد اليوم في العالم مئات الملايين من آلة تسخين الماء و يصنع* من مواد محلية و بسعر متواضع.

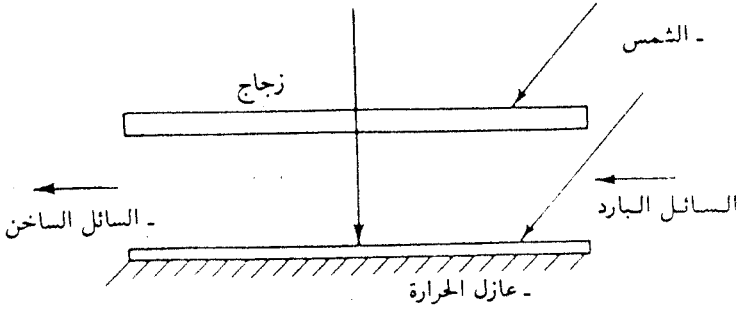


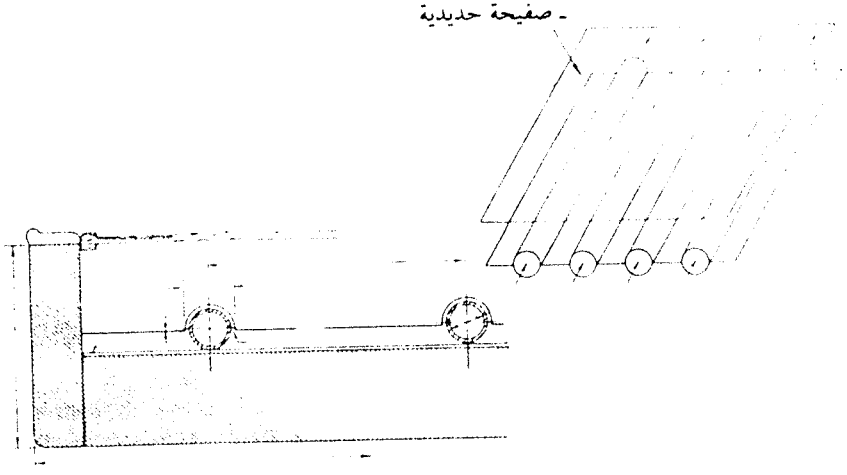
34 ـ آلة تسخين الماء طبيعيا ـ

* أنظر التقرير العلمي عدد ٧ للمؤلف: «تسخين الماء» المؤسسة التونسية للطاقة الذرية (١٩٦٥)

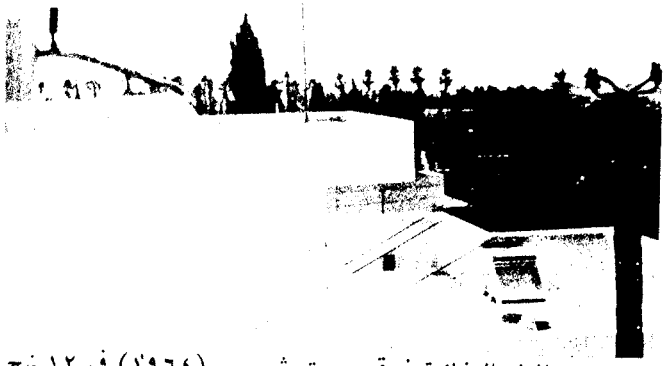


35 ـ آلة تسخين الماء المسرع

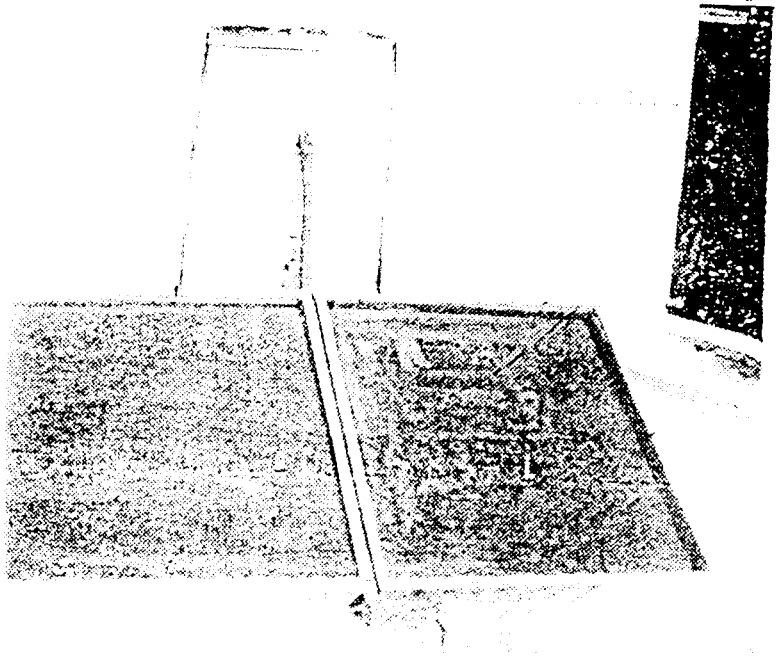




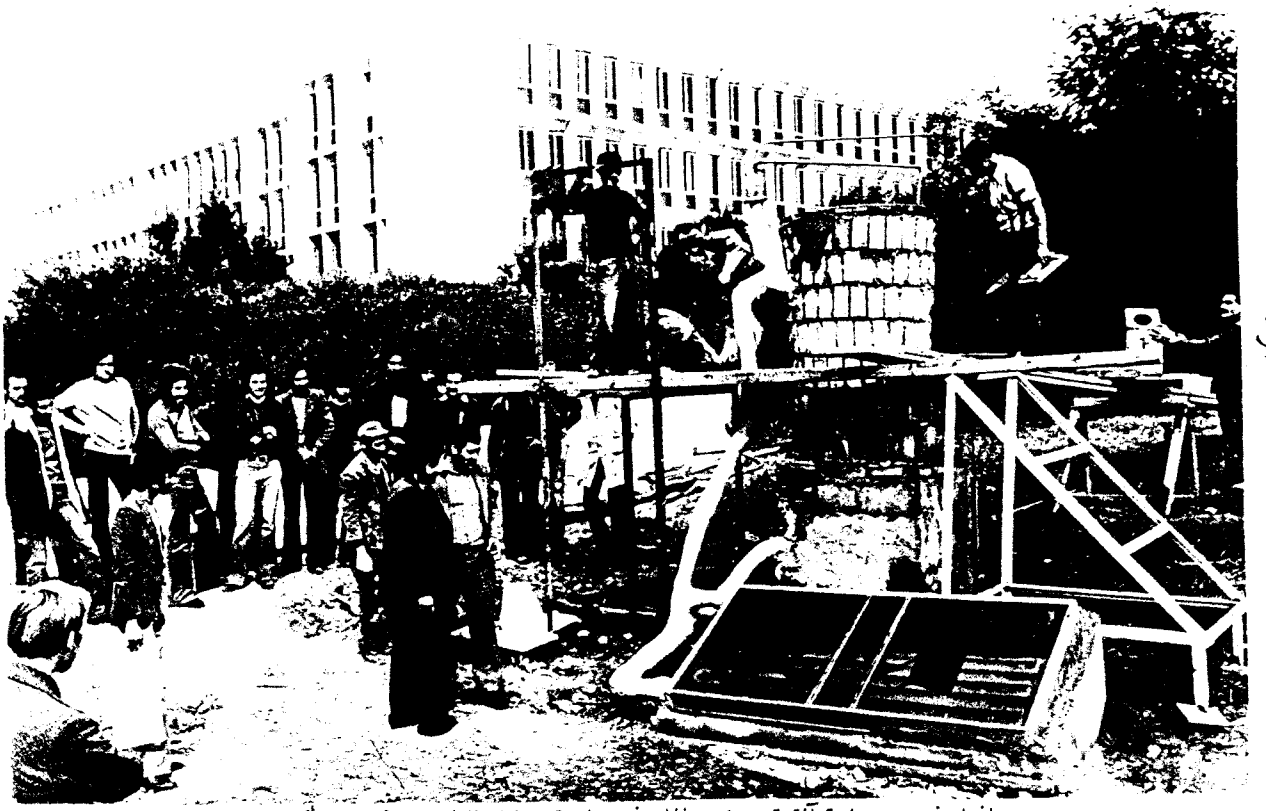
36 ـ اللاقط الشمسي



37 ـ آلة تسخين الماء وتصبير المواد الغذائية فوق بيت شمسي (١٩٦٤) في ١٢ نهج توران (تونس)

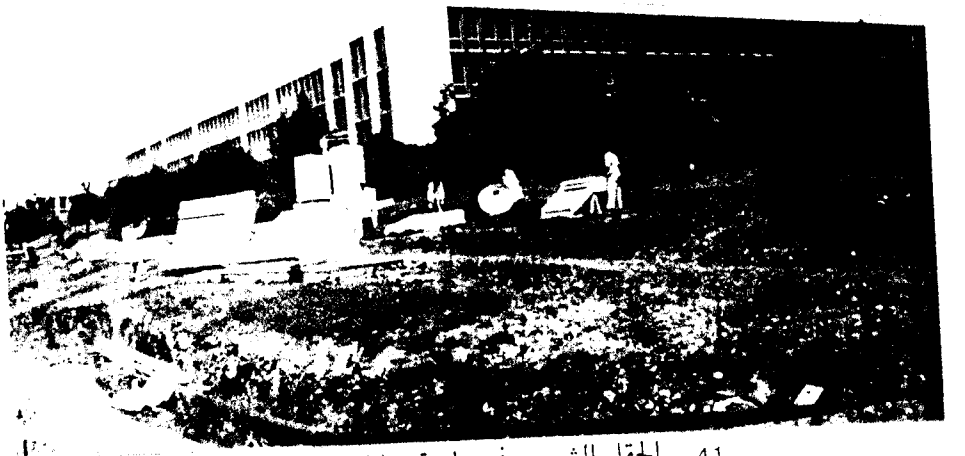


38 ـ آلة تسخين الماء فوق سطح مركز تونس ـ قرطاج للبحوث النووية (١٩٦٤)

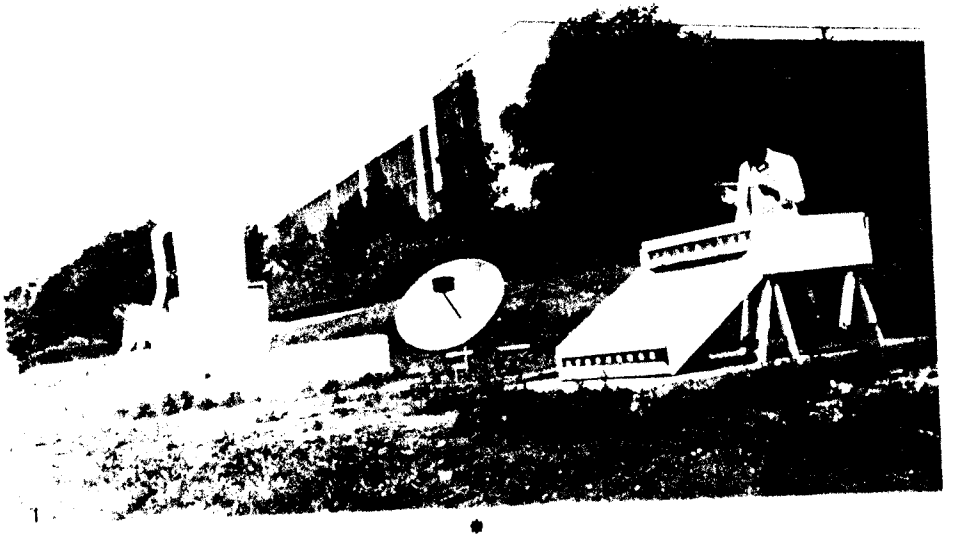


39 ـ انجاز في ٢٤ ساعة آلة تسخين الماء في جامعة عنابة (الجزائر) في شهر أكتوبر ١٩٧٦

40 ـ آلة تسخين الماء في جامعة عنابة منتهية



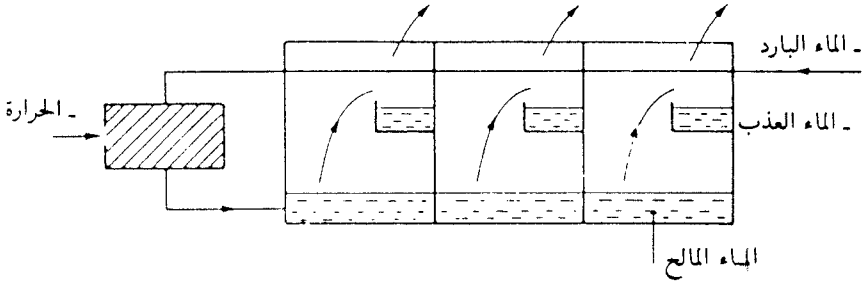
41 ـ الحقل الشمسي في جامعة عنابة (الجزائر) (١٩٧٦)



ـ ب ـ اصلاح الماء

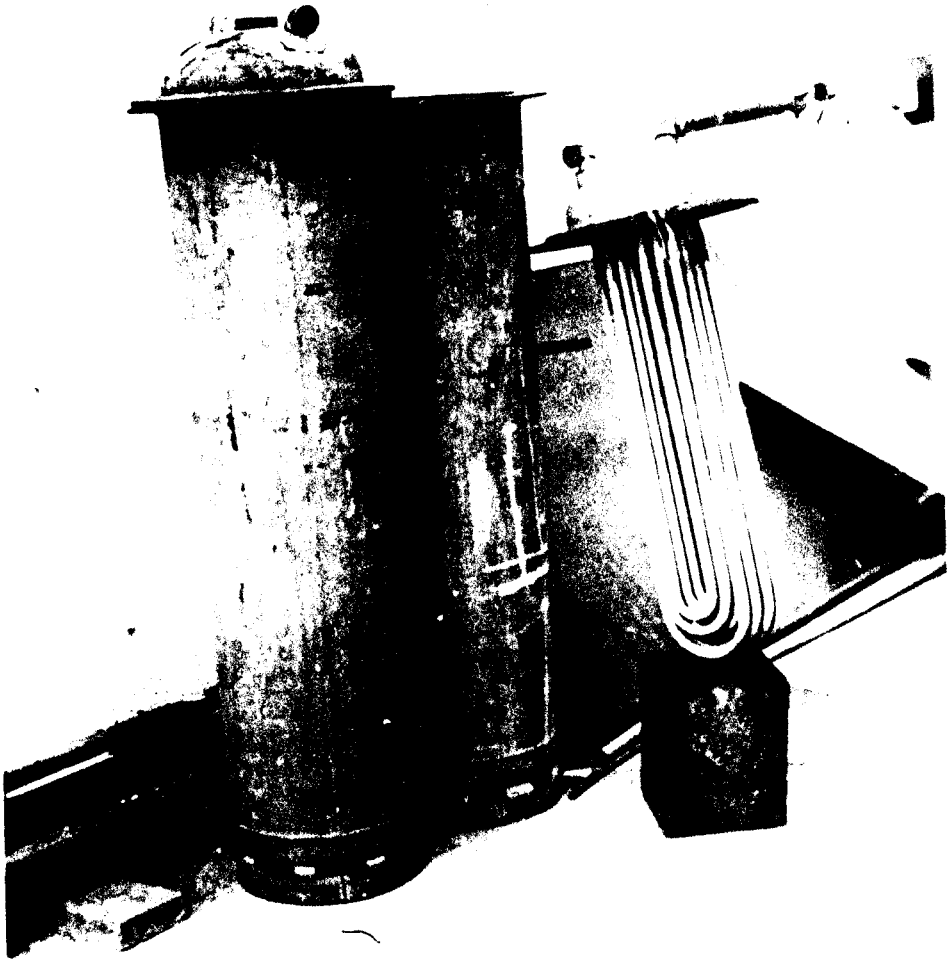
ان البحر يحتوي على املاح بنسبة ٣٥ غراما في اللتر الواحد وأما مياه الجنوب التونسي والجزائري فهي مالحة بنسبة تتراوح بين ٥ و ١٢ غراما للتر الواحد.

و ينتج متر مربع واحد من المبخرات الشمسية المسطحة من ٤ الى ٥ لترات ماءاً عذباً بسعر ١٠٠ مليما تونسيا للمتر المكعب. واما المبخرات المسرعة * فيكون مردودها أكثر من عشر مرات مردود المبخرات المسطحة.

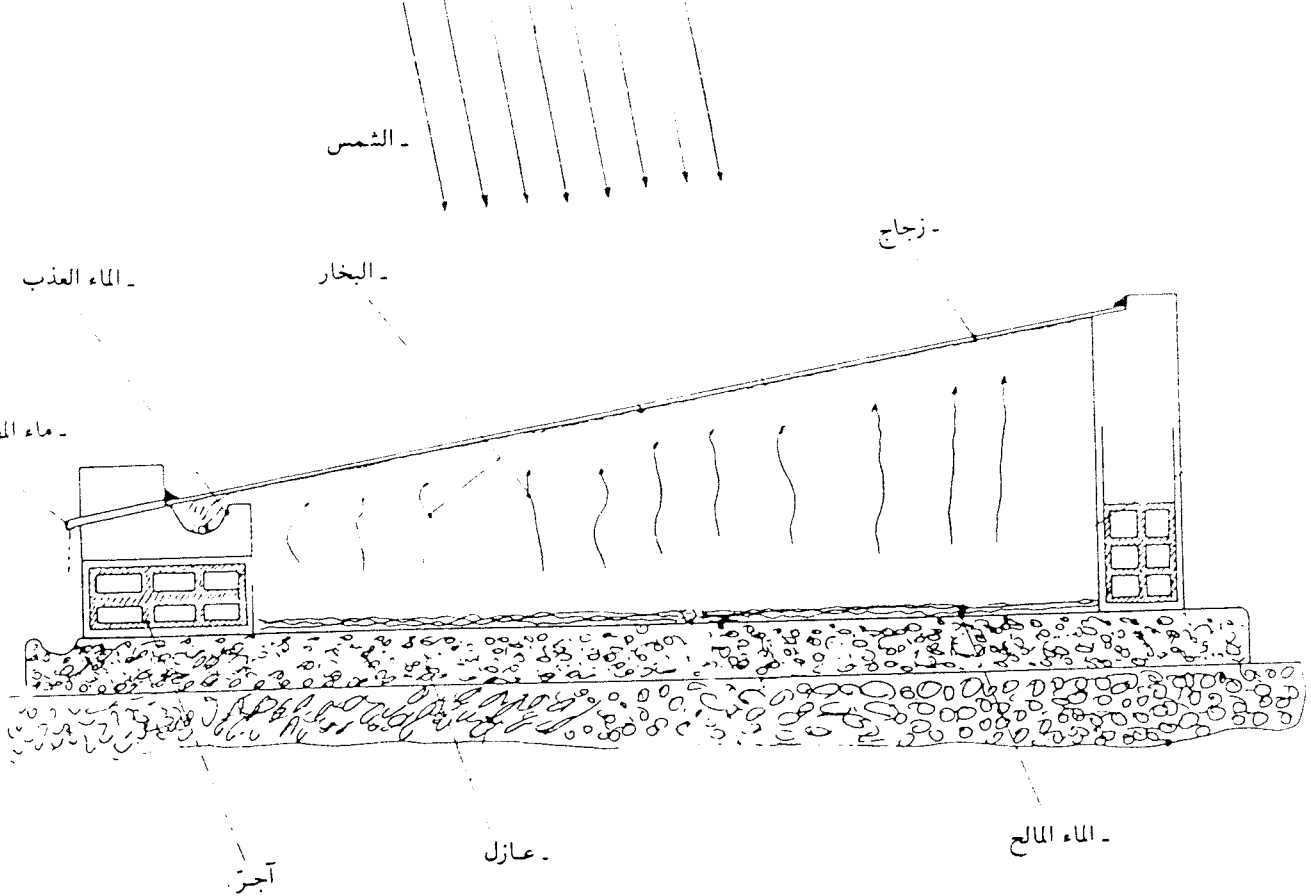


42 ـ إصلاح الماء المسرع

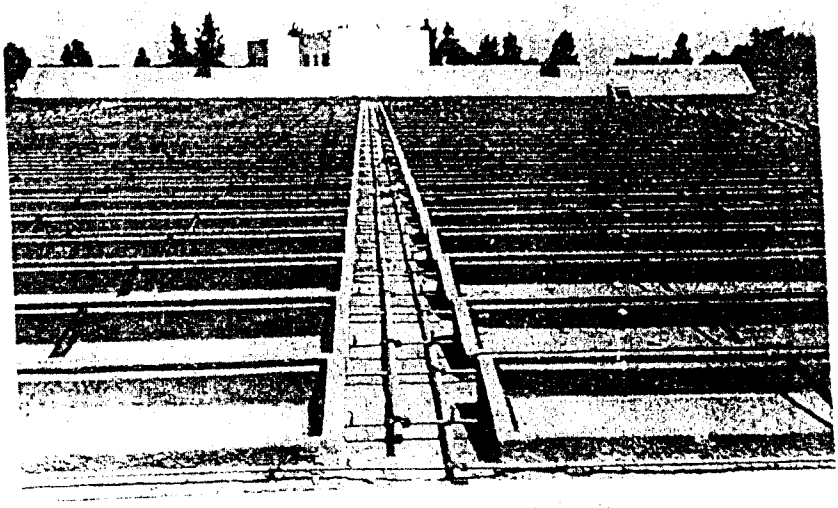
* أنظر تقريري عن النشاط في الطاقة الشمسية بجامعة عنابة في الجزائر للمؤلف ١٩٧٦-٧٧ و١٩٧٧-٧٨

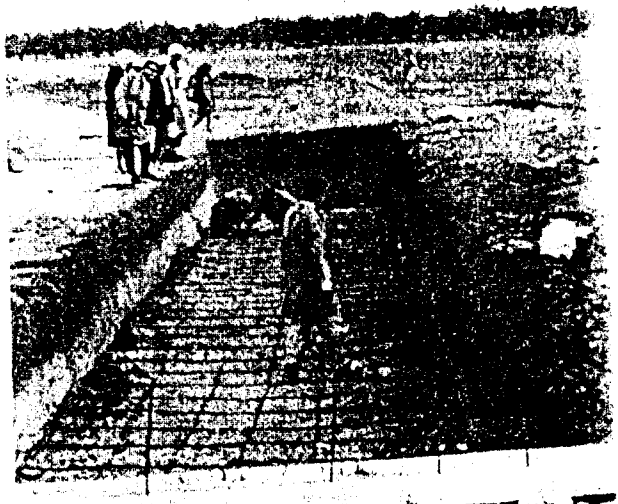


43 ـ اصلاح الماء المسرع في جامعة عنابة (الجزائر) (١٩٧٦)



44 ـ محطة اصلاح الماء

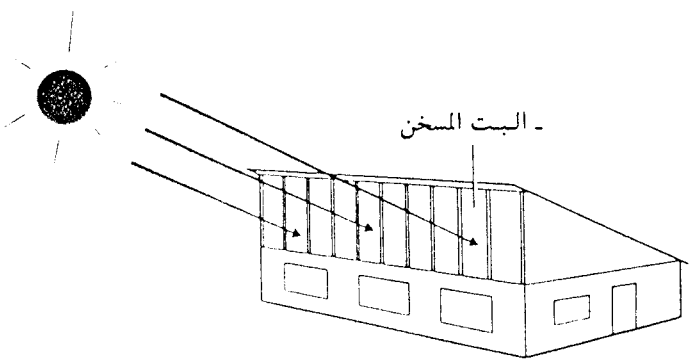




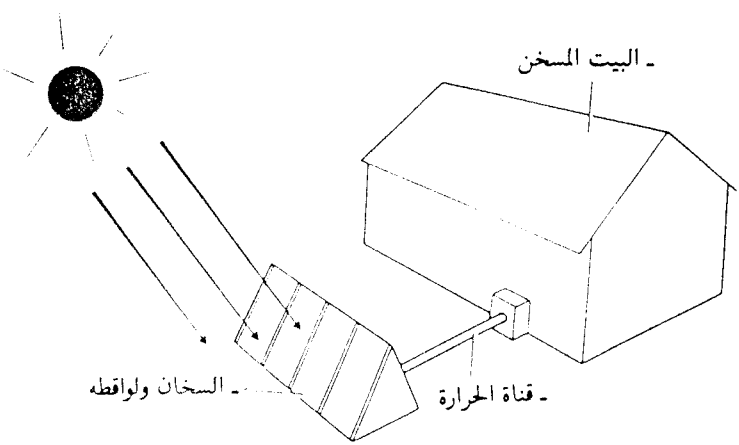
45 ـ محطة اصلاح الماء
في المهدية (تونس) (١٩٦٦) لألفي مواطن

ـ ج ـ التكييف

١ـ التسخين: توجد وسائل عديدة لتسخين البيوت منها:

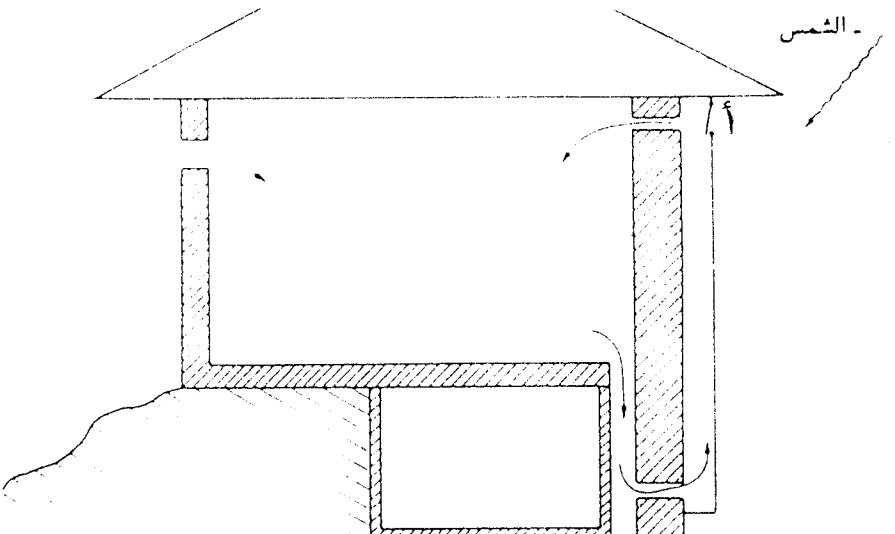


46 تسخين بيت مباشرة

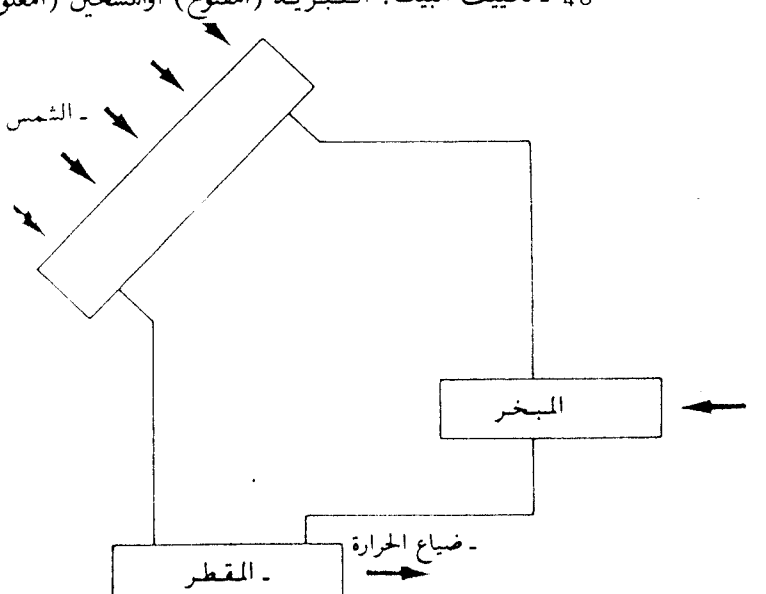


47 ـ تسخين بيت بفضل لواقط شمسية

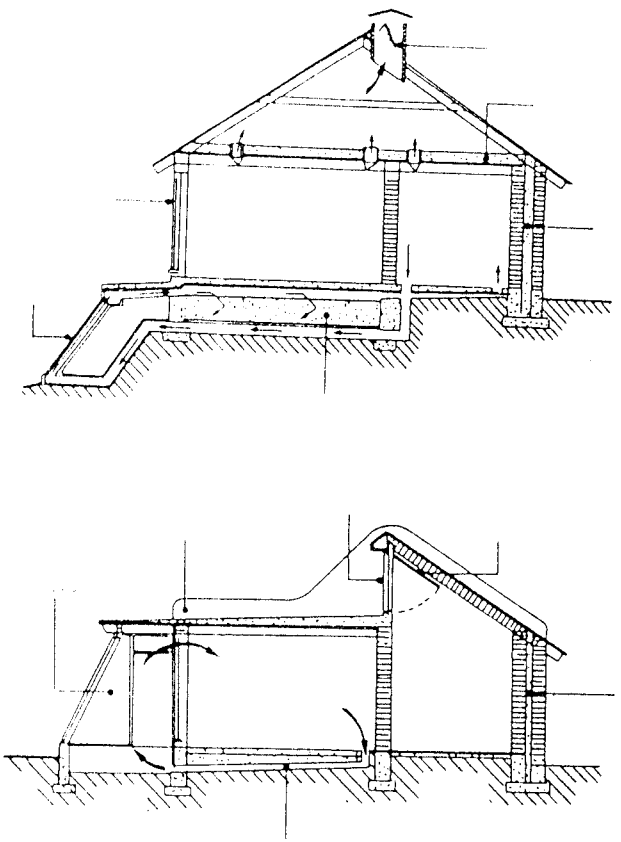
٢ـ التبريد: توجد أيضا رسوم بيانية للتبريد المنزلي منها:



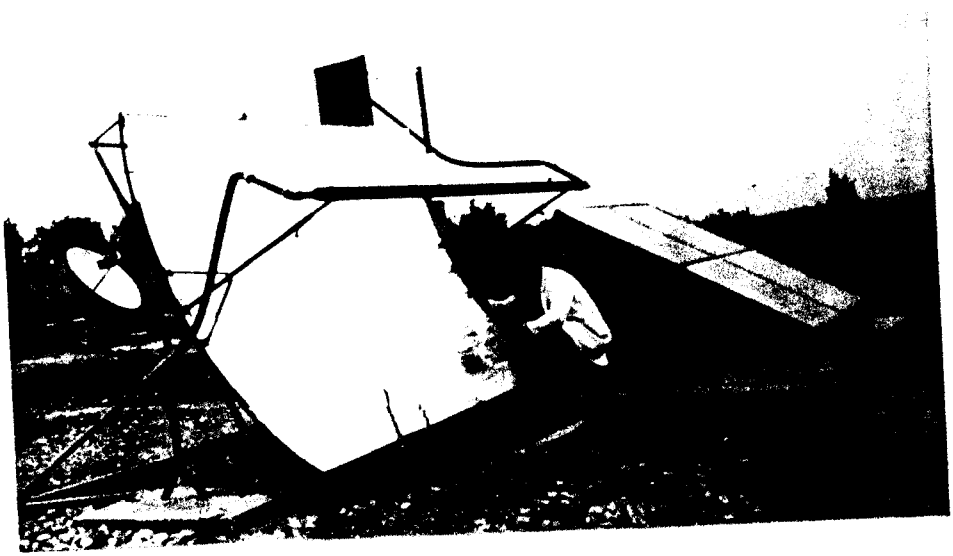
48 ـ تكييف البيت: التبريد (المفتوح) أوالتسخين (المغلق)



49 ـ رسم الثلاجة الشمسية ـ التبريد باستعمال سائل محفوظ



50 ـ بيت مكيف بالطاقة الشمسية



51 ـ انجاز ثلاجة شمسية في جامعة عنابة (الجزائر) ١٩٧٦

*

ـ د ـ التصبير

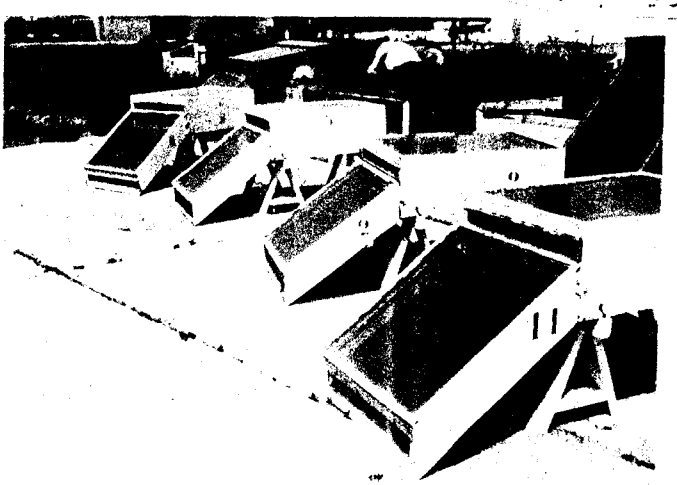
أنجزنا في مركز تونس ـ قرطاج للبحوث النووية منذ سنة ١٩٦٥ عشرات من وحدة التصبير ذات الخاصيات الآتية:

المميّزات:

ـ تجفيف وتعقيم جميع المواد الغذائية لأجل التصبير كالخضر والغلال والاسماك واللحوم وغيرها...
ـ تبلغ الحرارة ٧٠ درجة مائوية في الشتاء و ١٢٠ في الصيف
ـ المساحة المعدة لعرض المواد: ٠،٦ مترا مربعا
ـ مدة العرض الشمسي: بعض ساعات
ـ مدة صلوحية المجفف: ١٥ سنة.

المنافع:

ـ مدة التجفيف قصيرة جدا وهي يوم واحد
ـ بمنتهى النظافة
ـ والحفظ من العصافير والحشرات والغبار والرطوبة والتعفن...
ـ مع الاحتفاظ بالسكر والفيتامينات
ـ تكاليف العملية زهيدة جدا.

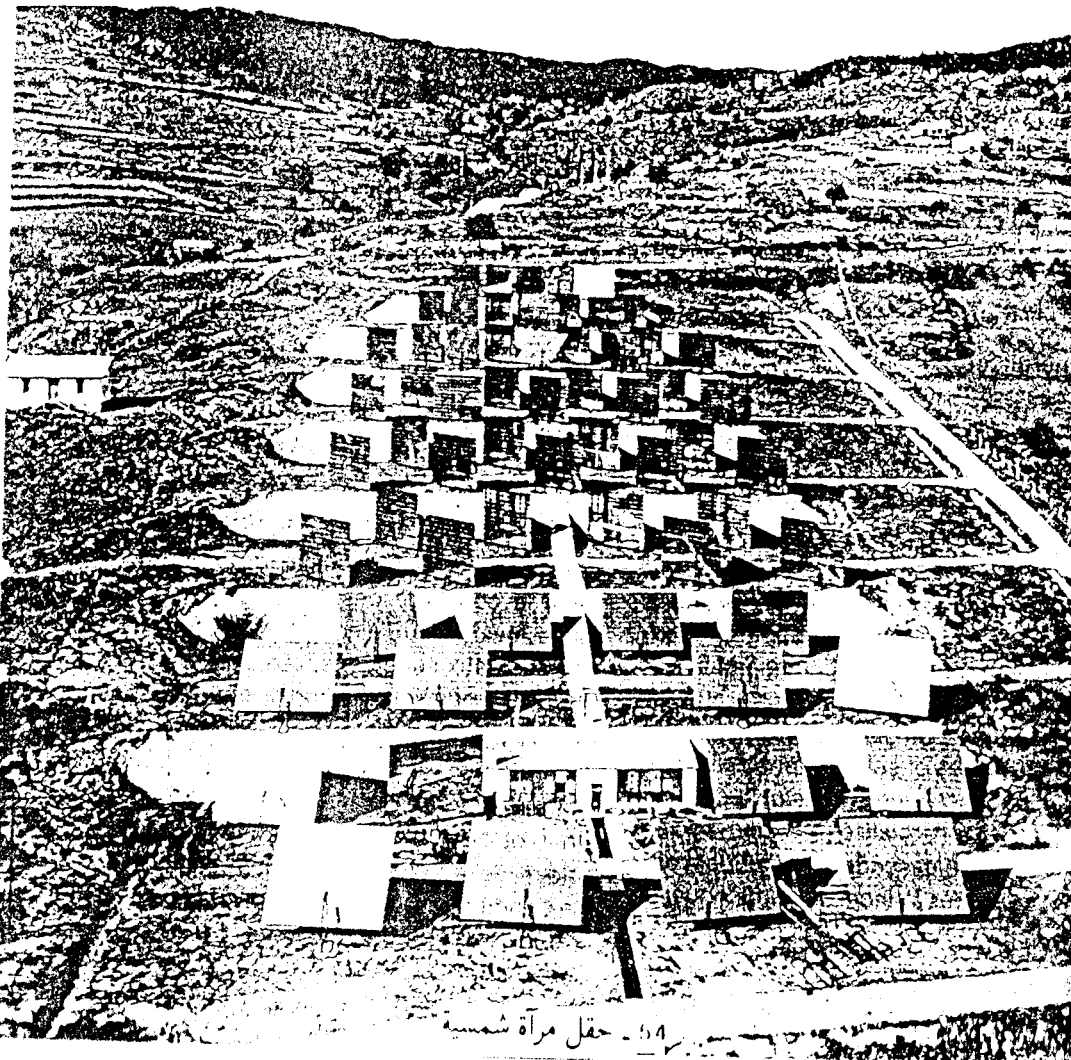


52 ـ مصبرات شمسية في الحقل الشمسي بمركز تونس ـ قرطاج للبحوث النووية (١٩٦٥)

53 - مصبر شمسي يشتغل فوق سطح بيت شمسي - (تونس)

2 ـ الحرارة المرتفعة

نستطيع تركيز الشعاع الشمسي بفضل مرآة كروية أو قطعي مكافىء أو أسطواني قطعي مكافىء أو حقل من المرآة المسطحة.



ـ حقل مرآة شمسية

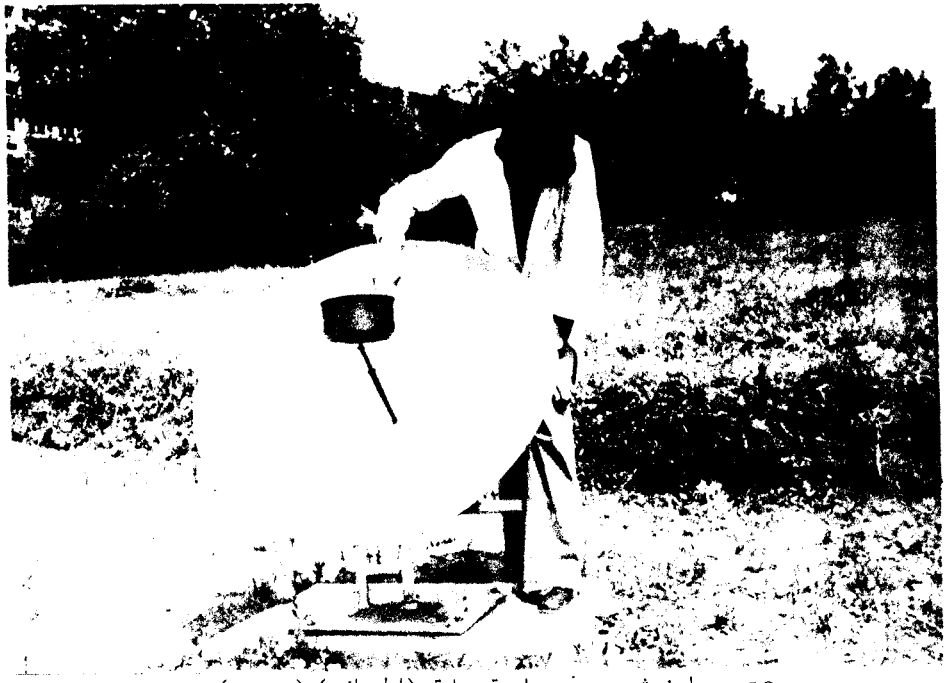
55 - مرآة شمسية (٣ مترًا) في طور الانجاز في جامعة عنابة (الجزائر) (١٩٧٦)

56 ـ مرآة مركز تونس قرطاج للبحوث النووية

وقد حققنا في سنة ١٩٦٤ مرآة اسطوانية قطعي مكافىء في مركز تونس ـ قرطاج للبحوث النووية تحقق حرارة تقدر بـ ٢٥٠ درجة مائوية وفي سنة ١٩٧٦ في جامعة عنابة بالجزائر مرآة أخرى قطعي مكافىء تحقق حرارة تقدر بأكثر من ١٥٠٠ درجة مائوية.

وتستعمل هذه المرآة إما لصهر بعض المعادن أو لتكييف المساكن أو لطبخ الطعام وقد أنجزنا في سنة ١٩٦٤ مطابخ شمسية عديدة تغلي لترًا من الماء في ربع ساعة من الزمن فقط.

57 ـ مطبخ شمسي في مركز تونس ـ قرطاج للبحوث النووية

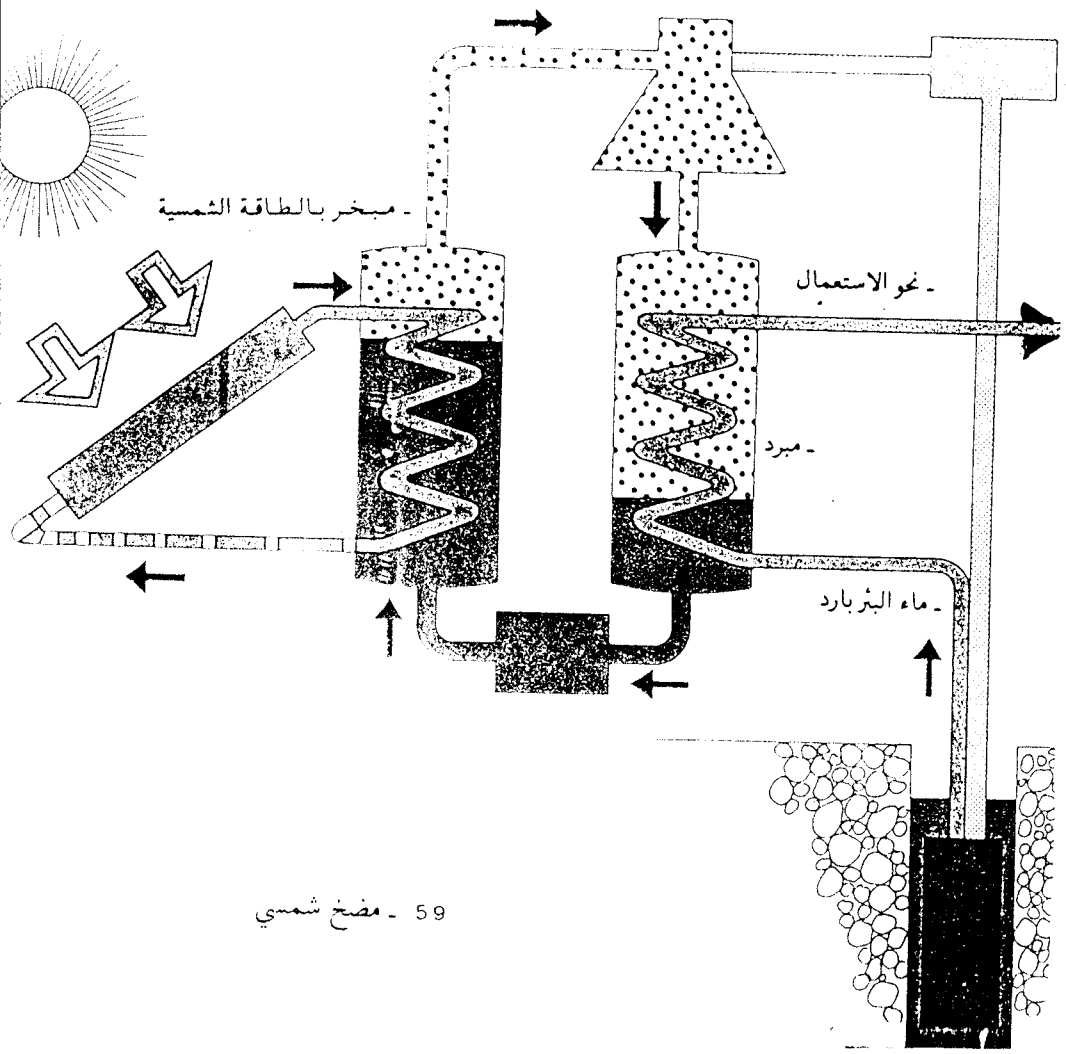


58 ـ مطبخ شمسي في جامعة عنابة (الجزائر) (١٩٧٦)

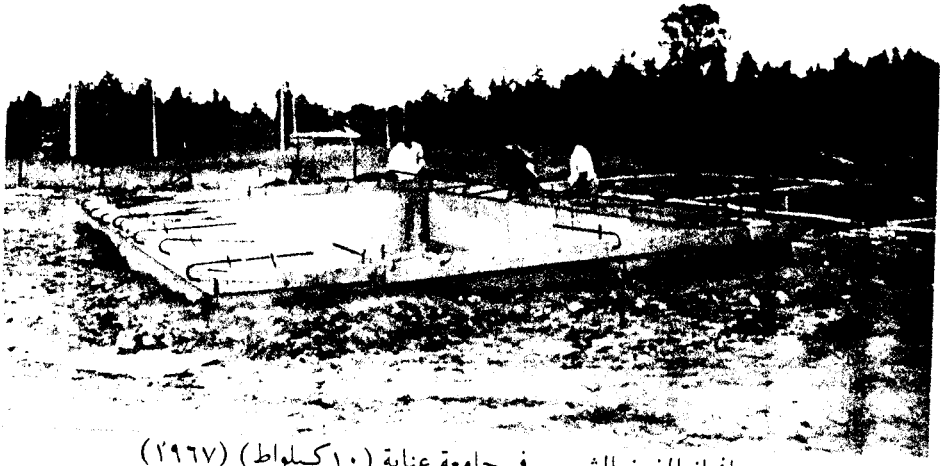
★

٤ـ المضخ الشمسي

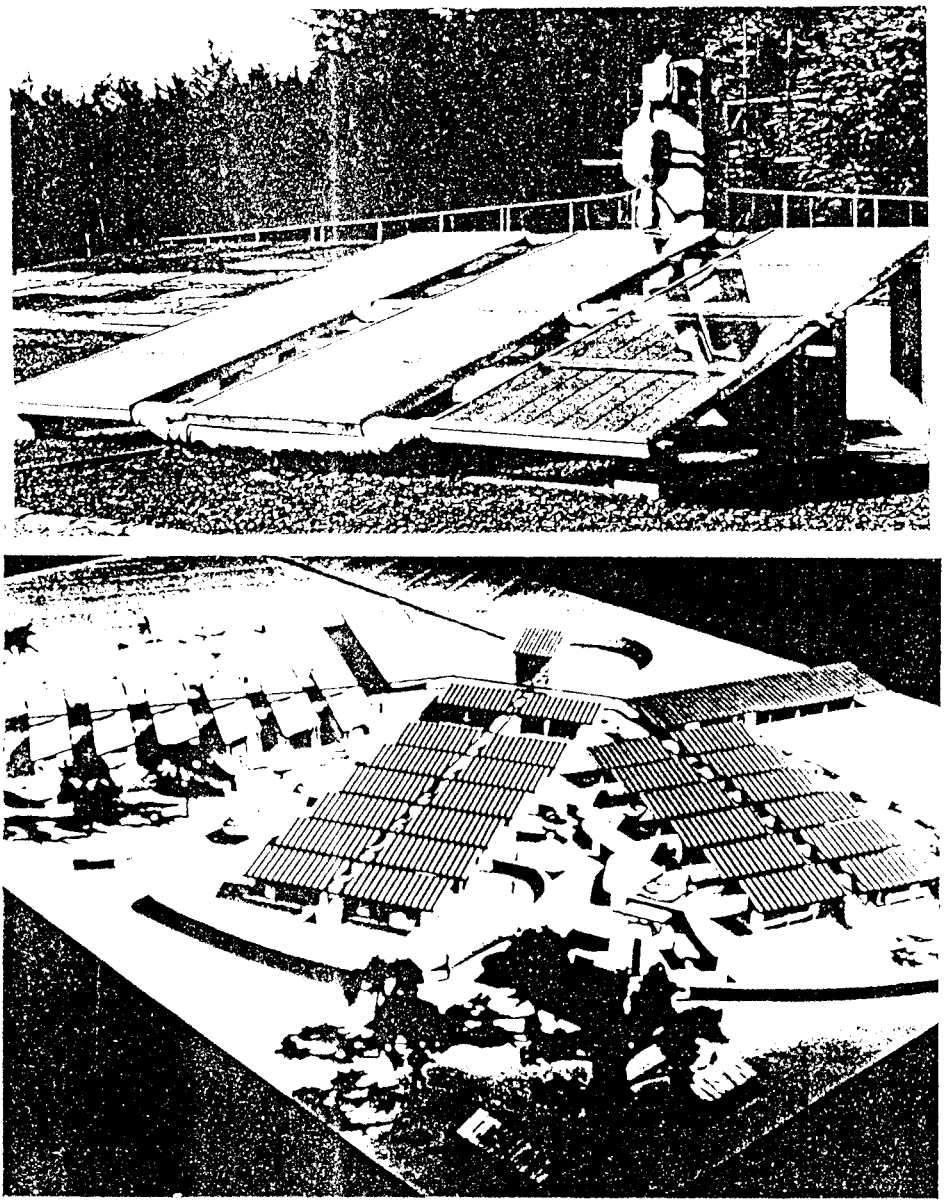
إنّ مردود تحويل الطاقة الشمسية الى طاقة ميكانيكية ضعيف لا يفوت ٤٪ ولكنه مستعمل لأن الطاقة الشمسية مجانية ومبدأ ضخ الماء معروف يتبين في الرسم الآتي:



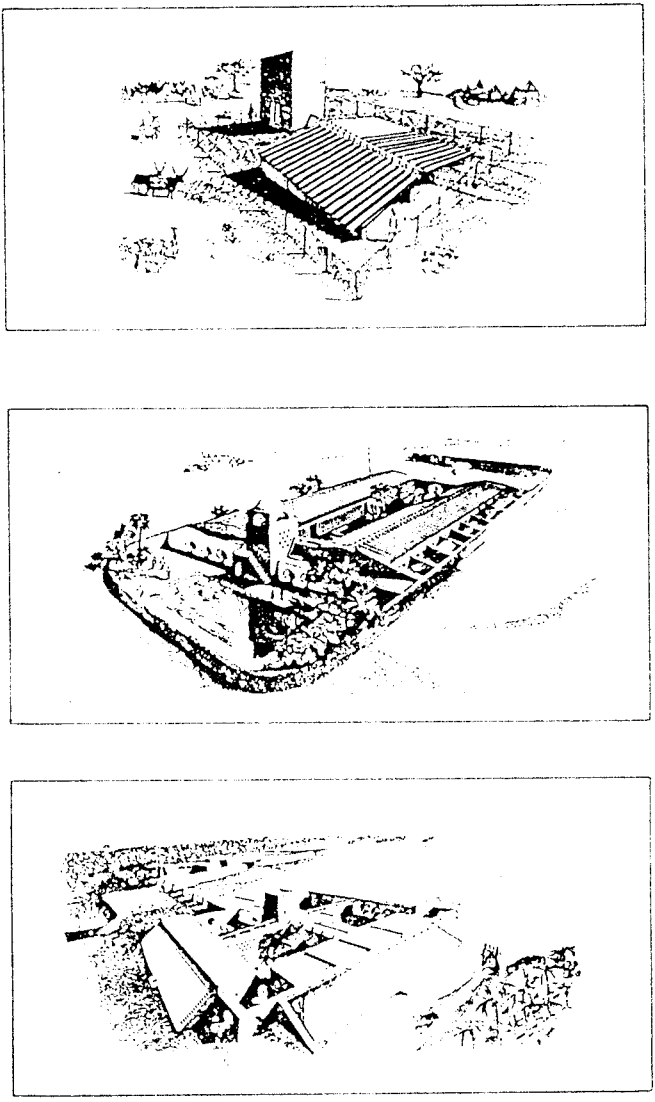
59 ـ مضخ شمسي



60 ـ انجاز المضخ الشمسي في جامعة عنابة (١٠ كيلواط) (١٩٦٧)



61 ـ مضخ شمسي في افريقيا

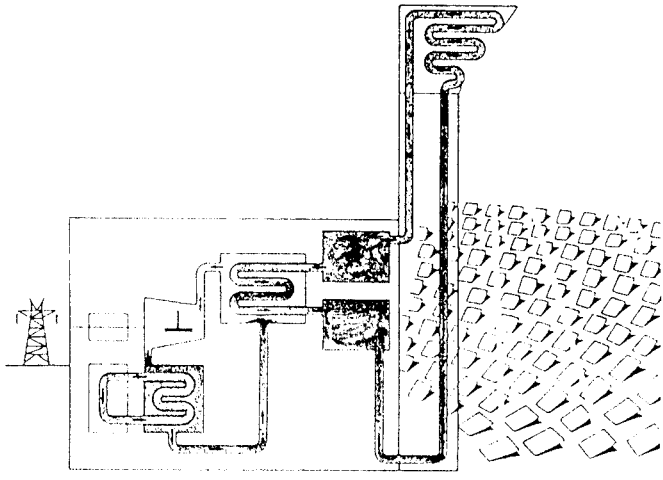


62 ـ مضخ شمسي في مدن فلاحية في افريقيا

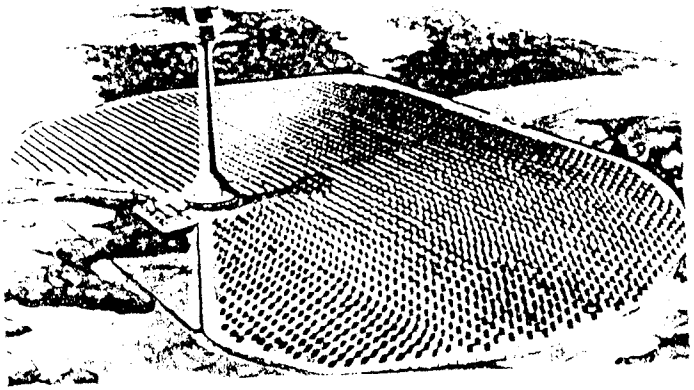
★

٥ـ المولد الكهربائي

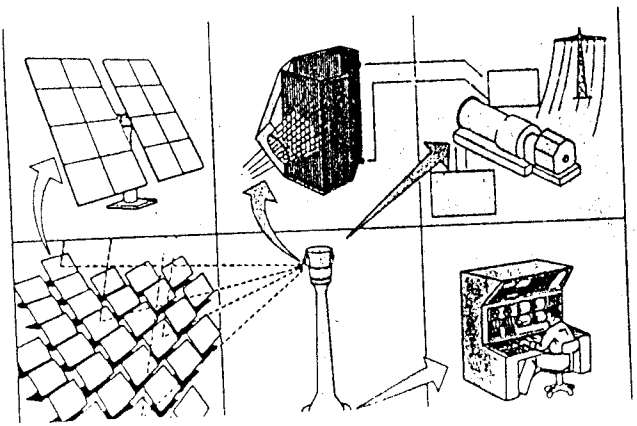
ان تركيز شعاع الشمس في مكان معيّن يرفع الحرارة الى المآت والآلاف من الدرجات المائوية ومنها تُحوّل الحرارة الى كهرباء بالوسائل التقليدية المعروفة وتوجد مولدات ذات الطاقة والاشكال المختلفة مثلا:



63 ـ رسم مولد كهربائي



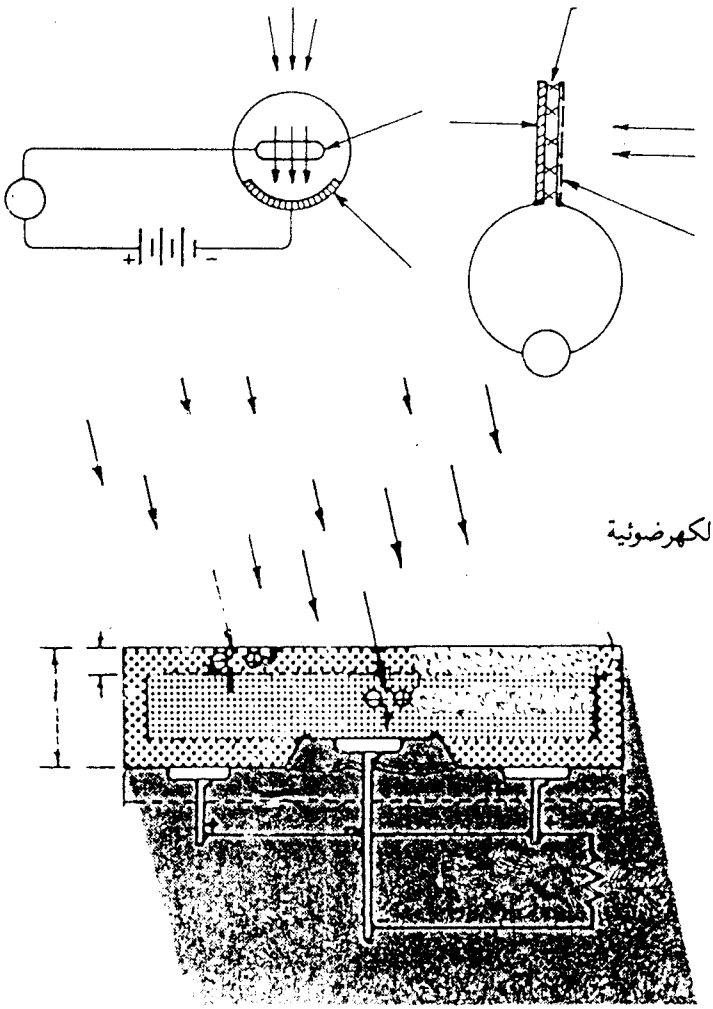
64 - صورة مولد كهربائي



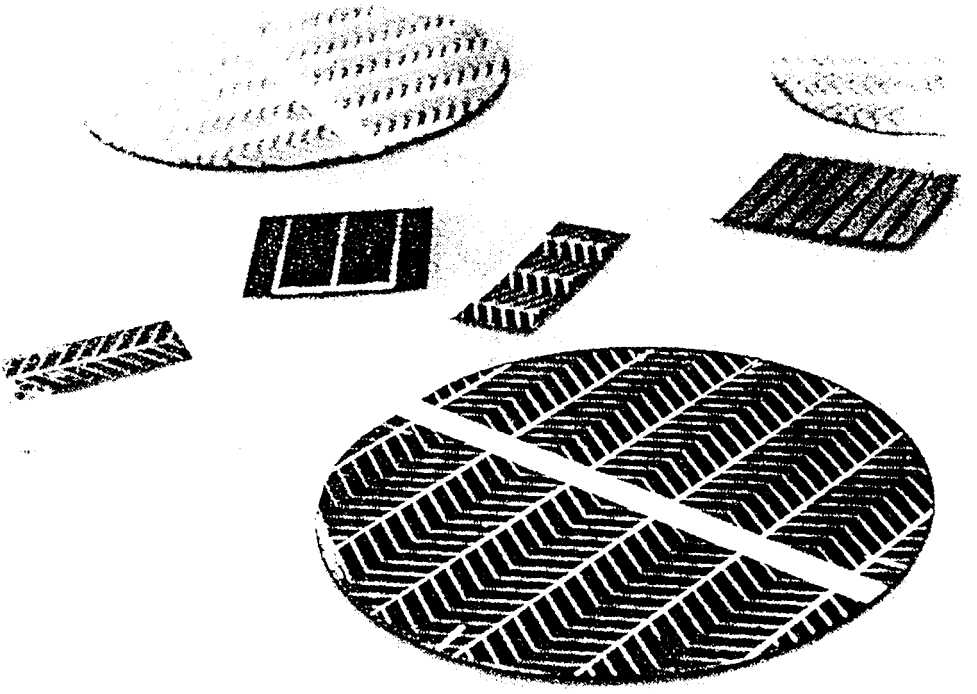
★

٦ـ التحويل الكهربائي المباشر

يقع هذا التحويل بفضل الخلايا الكهرضوئية

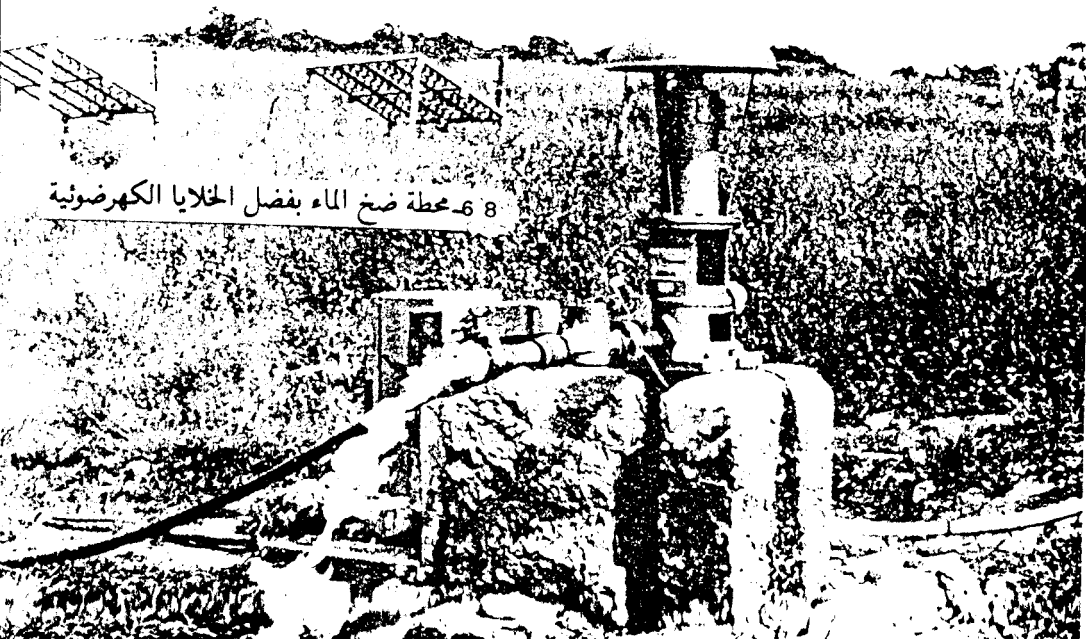


65 ـ رسم الخلايا الكهرضوئية

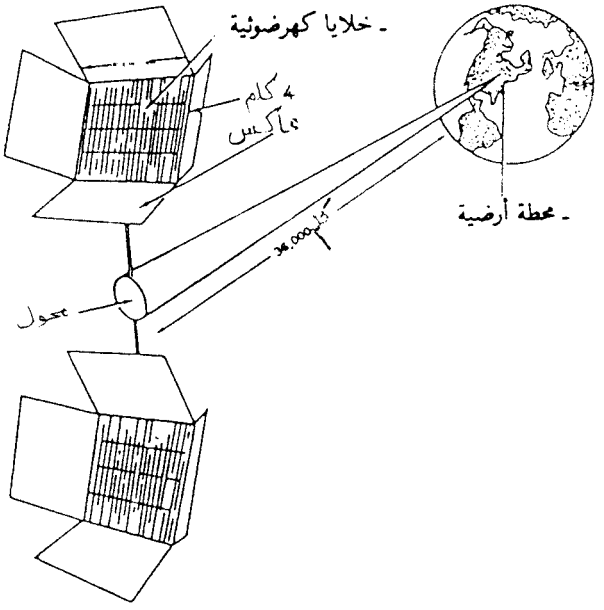


66 - صور الخلايا الكهرضوئية

67 ـ محطة إرسال بفضل الخلايا الكهرضوئية



68 ـ محطة ضخ الماء بفضل الخلايا الكهرضوئية

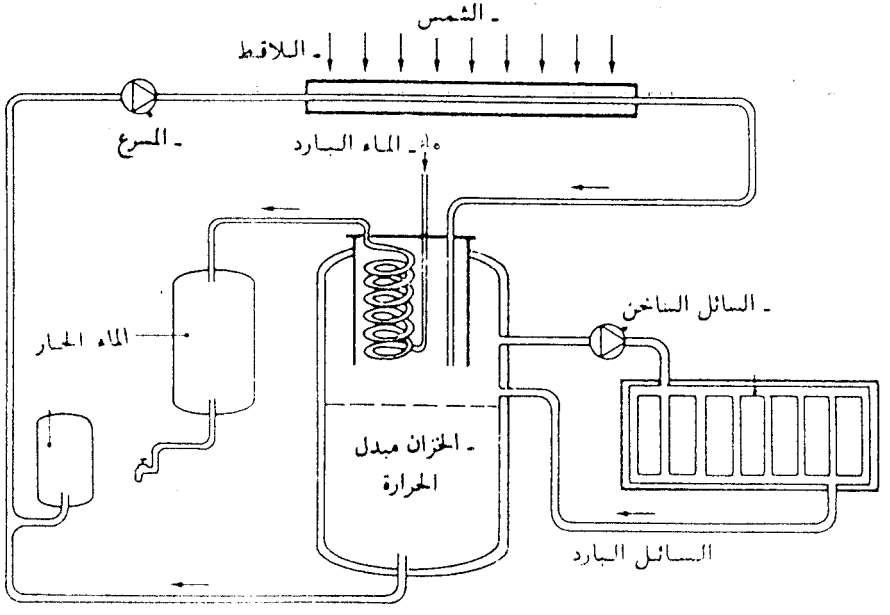


69 ـ التقاط الطاقة الشمسية في الفضاء وإرسالها الى الأرض

★

٧ـ البيت الشمسي

أصبحت تبنى المنازل كي تكون مهيّأة بلواقط شمسية مسطحة وكذلك مركزة. فيكون تسخين الماء المنزلي وتكييف البيت وكذلك طبخ الطعام كله بالطاقة الشمسية ونستطيع أن نحقق اقتصاد ٦٠٪ من الوقود المستعمل عادة في المناطق الشمالية من الامة العربية وأما في المناطق الجنوبية فنسبة الاقتصاد تفوق ٩٠٪.

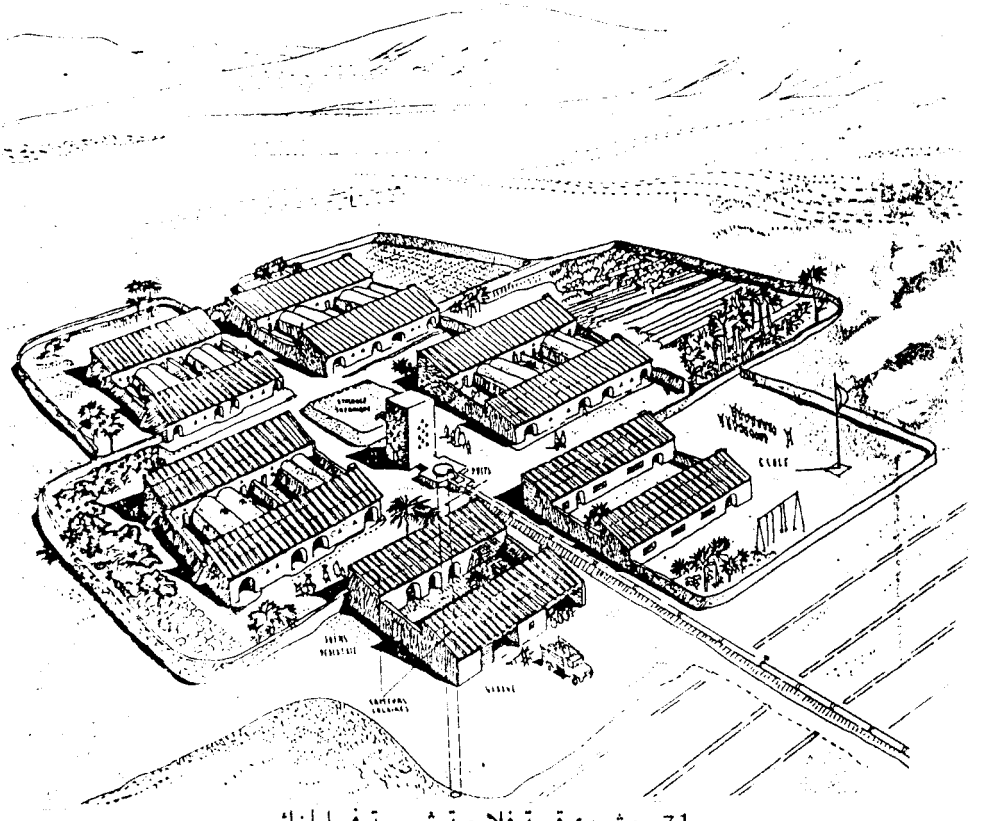


70 ـ بيت شمسي

★

٨- القرية الشمسية

لقد صمّمنا رسوم قرى شمسية عديدة خاصة في بعض القرى للثورة الزراعية الجزائرية مثلا في ورقلة وسيدي ابراهيم بعين الصفراء في ولاية سعيدة... وهي تشمل كل اللوازم الطاقية كضخ الماء وإصلاح الماء المالح وتسخين الماء المنزلي وتبريد الثلاجات... كلها بالطاقة الشمسية. وهذا ما يحقق اقتصادا طاقيا ١٠٠٪.



71 ـ مشروع قرية فلاحية شمسية في الجزائر

72 - مشروع مدينة شمسية بالمانيا

4.0 الطاقة المتواصلة

﴿٣٧﴾ وَمِنْ ءَايَٰتِهِ ٱلَّيْلُ وَٱلنَّهَارُ وَٱلشَّمْسُ وَٱلْقَمَرُ ۚ لَا تَسْجُدُوا۟ لِلشَّمْسِ وَلَا لِلْقَمَرِ وَٱسْجُدُوا۟ لِلَّهِ ٱلَّذِى خَلَقَهُنَّ إِن كُنتُمْ إِيَّاهُ تَعْبُدُونَ ﴿٣٧﴾ فَإِنِ ٱسْتَكْبَرُوا۟ فَٱلَّذِينَ عِندَ رَبِّكَ يُسَبِّحُونَ لَهُۥ بِٱلَّيْلِ وَٱلنَّهَارِ وَهُمْ لَا يَسْـَٔمُونَ ﴿٣٨﴾ سجدة وَمِنْ ءَايَٰتِهِۦٓ أَنَّكَ تَرَى ٱلْأَرْضَ خَٰشِعَةً فَإِذَآ أَنزَلْنَا عَلَيْهَا ٱلْمَآءَ ٱهْتَزَّتْ وَرَبَتْ ۚ إِنَّ ٱلَّذِىٓ أَحْيَاهَا لَمُحْىِ ٱلْمَوْتَىٰٓ ۚ إِنَّهُۥ عَلَىٰ كُلِّ شَىْءٍ قَدِيرٌ ﴿٣٩﴾ 41-37...39

١- اليخضور
٢- التركيب الضوئي
٣- النبات الصناعي
٤- المشاريع
٥- مخطط عملي

- إن الانسانية استطاعت ان تعيش الملايين من السنين بدون تقنيات متقدّمة كالطاقة الذرية مثلا ولكن لا يستطيع أحد أن يعيش يوما واحدا بدون استعمال منتوجات اليخضور

ينبغي علينا أن لا ننسى، ونحن في نشاطنا الحثيث للبلوغ الى التقدم العلمي والتقني، أهم عنصر للحياة في الارض وهو اليخضور. ان اليخضور هو الذي هيأ منذ مآات ملايين السنين أكسيجين جو الأرض الذي تتنفسه كل الكائنات الحية واليخضور هو الذي ركّب كل الهباآت العضوية المخزونة في جوف الأرض والتي نستعمل منها الوسائل الفحمية لاستخراج طاقتنا الحالية كالفحم والنفط والغاز وغيرها... وهو الذي يهيّؤ يوميا أكلتنا ولباسنا ومسكننا...

فان الانسانية استطاعت ان تعيش الملايين من السنين بدون تقنيات متقدمة كالطاقة الذرية مثلاً ولكن لا يستطيع أحد أن يعيش يوماً واحدًا بدون استعمال منتوجات اليخضور بما في ذلك الهواء الذي يتنفسه... فلذلك ينبغي علينا دراسة اليخضور والاهتمام بوضيفته الخطيرة التي هي التركيب الضوئي فيتبيّن لنا كيف تتكوّن العلاقة بيننا وبين الشمس وشعاعها فطاقتها...

ان الطاقة الحرارية للمواد الطاقية العادية هي:

المواد الطاقية	مليونا حريرة
ـ الغاز: ○ بوتان	٢٥ متر مكعب
○ بروبان	٢٠ متر مكعب
○ الغاز الطبيعي	١٠ متر مكعب
○ الغاز الاصطناعي المصفى	٩ متر مكعب
○ الغاز الاصطناعي غير المصفى	٥،٥ متر مكعب
ـ المازوت	٩/لتر
ـ الكحول	٥/لتر
ـ البنزين	٧،٥/لتر
ـ الفحم الحجري	٦،٥/كيلو
ـ الفحم الخشبي	٥،٥/كيلو
ـ الخشب	٤،٥/كيلو

والمعلوم ان النفط والغاز سينفذان في أواسط القرن الآتي ولكن ١٧٠ مليارًا طنا من الطاقة الخضراء الزائدة سنويا لا تنفذ حتى في الامد البعيد. و إذا آعتمدنا على الانشطار الذري أو الانصهار النووي لتوليد الطاقة اللآزمة لحاجاتنا فزيادة على أنها ينفذان أيضا انهما مخطران نظرا للأشعة النووية المتكوّنة منها والقادرة على الذهاب بكل حياة على سطح الأرض. فلم يبق لنا الا الطاقة الشمسية البعيدة النفاذ والمتوزعة على كل الأرض.

ان التقنية المبحوث عنها الآن لاستعمال الطاقة الشمسية ليست قريبة البروز لأن الوسيلتين المستعملتين اليوم تتلخص كالآتي:

ـ الحرارية: مردودها لا يتجاوز ٤٪ ولا تستعمل بسهولة الا في الدرجات الحرارية المنخفضة.

ـ الكهربائية: مردودها يتراوح بين ٤٪ و ١٥٪ حسب الظروف وهي دقيقة جدًا ومتحوّلة ومرتفعة التكاليف.

وعوض أن نترقب التقنيات الملائمة لاستعمال الطاقة الشعاعية بأحسن مردود وأكثر سهولة ينبغي علينا أن نستعمل التقنية الحالية لتوليد الطاقة مع تغيير الوقود الذي هو اليوم النفط والغاز ونبحث عن نفط وغاز جديدين تنتجهما النباتات في بعض أشهر عوض بعض الملايين من السنين وهذا الذي جعلنا نعتني باليخضور والتركيب الضوئي بصفة خاصة.

★

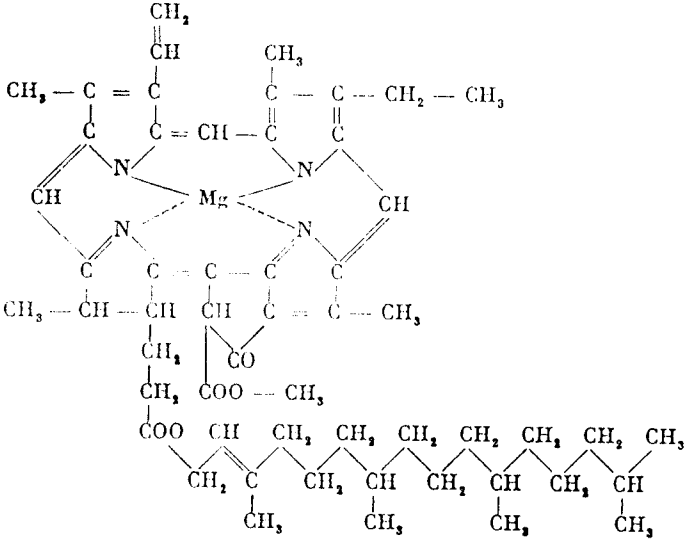
١ـ اليخضور

إن اليخضور هو المادة التي توجد في أوراق النبات وهو أخضر اللّون و يوجد في كيلوغرام ورق أخضر ٣ غرامات تقريبا من اليخضور.

وعبارة اليخضور الكيميائية هي:

$$C_{55}H_{72}N_{14}O_5Mg$$

وأما تفصيلها هو:



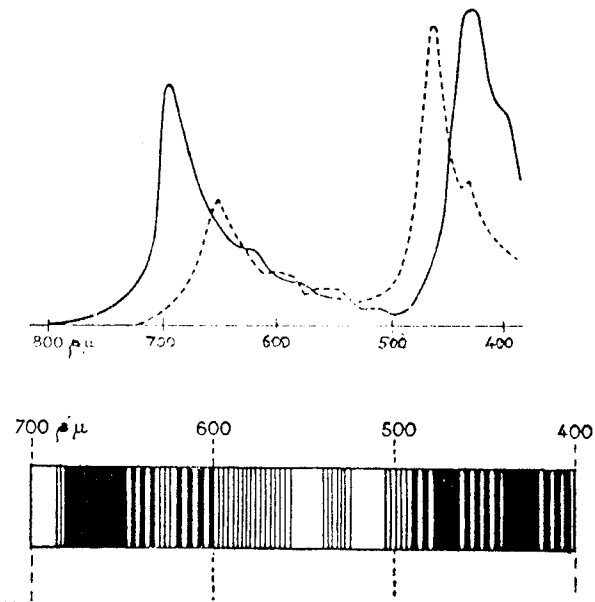
73 ـ هباءة اليخضور

واذا أحرقنا اليخضور لم يبق منه سوى أكسيد المنيزيوم MgO بنسبة ٢،٧٪ من مجموع وزنه. إن Mg يقوم في اليخضور بمهمة تماثل المهمة التي يقوم بها الحديد Fe في يحمور* دم الحيوان مع فروق بينهما منها ان اليخضور أخضر واليحمور أحمر وان النبات بفضل اليخضور يركّب الهباءات العضوية ويخزن فيها الطاقة و يكتفي لنفسه كي يحيى وأما الحيوان فهو يكسّر بفضل اليحمور هاته الهباءات ليخرج منها الطاقة كي يعيش ويجدها اما في النبات الذي يأكله أو في الحيوانات التي يأكل لحمها والتي أكلت بدورها النبات.

فاليخضور للنبات والليحمور للحيوان كل منهما يمثل أهم عنصر للحياة فاليخضور يستوعب طاقة الشمس و يركب هباءات عضوية عديدة و يُنتج من بين ما ينتج مادة الأكسيجين O_2 الذي يعتبر العنصر الاساسي لحياة الكائنات الحية واليحمور ينقل هذا الاكسيجين الى كل أعضاء جسم الانسان كي يتنفس ويحيى بفضل تأكسد الهباءات العضوية وتحطيمها وإخراج الطاقة اللازمة لجسم الحيوانات فاليخضور للتركيب واليحمور للتحطيم ،ولا يفرّق بينهما سوى عنصر واحد وهو في الاول Mg وفي الثاني Fe . فتكوين هباءة اليحمور منطلقة من هباءة اليخضور نفسها.

وتكوين اليخضور يتعلق بعدة عوامل منها: الماء والضوء والحرارة والغاز الفحمي... ولا يعيش الا ثلاثة أسابيع تقريبًا. ان خاصيات اليخضور تتغير ولكننا نستطيع ان نعتبره بصفة عامة شبه موصل (Semi-conducteur) فهو يصبح بفضل الضوء قادر على بعث طاقة التأيين (ionisation) وان حياة اليخضور الأيوني لا تفوت 5.10^3 من الثانية. فاليخضور يمتصّ قسما من طيف ضوء الشمس حسب الرسم البياني الآتي:

* اليحمور: L'hémoglobine



74 ـ طيف امتصاص ضوء الشمس في اليخضور

فاذا وجهنا على اليخضور ضوء الشمس نلاحظ ان طيف الضوء المنعكس منه لا يوجد فيه الاحمر والازرق أي أن اليخضور امتصّ الاحمر من ٦٨٠ الى ٦٤٠ دومترا والأزرق في ٤٥٠ دومترًا والمعلوم أن تحليل (أي عكس التأكسد) هباءة‌غرام من الغاز الفحمي يتطلب ١١٢٫٥٠٠ حريرة ولكن اليخضور يمتص الضوئيات ذات الطاقة نصف هذه الطاقة (في الازرق) أو ثلثها (في الاحمر).

★

٢ـ التركيب الضوئي

ان التركيب الضوئي هو العملية التي يقوم بها اليخضور ليحوّل بفضل ضوء الشمس الغاز الفحمي الى مواد سكّريّة التي هي اساس تكوين كل المواد العضوية الأخرى اللاّزمة لكل الكائنات الحية.
فيدخل هكذا الفحم في تركيبها

وان هاته العملية عكس عملية التنفس الذي هو احتراق السكريات لاخراج الطاقة منها وتكوين الغاز الفحمي.
فيخرج الفحم من مكوّنات الكائنات الحية.

وتقدر الكائنات الحية بـ:

ـــ مليونين نوعا من الحشرات
ـــ مليون نوعا من النباتات
ـــ ٢٠٠٠٠ نوعا من السمك
ـــ ...

فتتلخص عملية التركيب الضوئي كالآتي:

$$O_2 + (CH_2O)_n \xleftarrow{\text{ضوء الشمس، اليخضور}} H_2O + CO_2$$

و بصفة عامة:

$$H_2O + 2A + (CH_2O)n \longleftarrow H_2A + CO_2$$

فالتركيب الضوئي يدخل الفحم في جسم الكائنات الحية والتنفس يخرجه منه والاول بفضل التحليل وخزن الطاقة والثاني بفضل التأكسد واخراج الطاقة.

إن تركيب هباءةغرام سكرية $C_6H_{12}O_6$ يتطلب ٦٧٥٬٠٠٠ حريرة أي (٦×١١٢٬٥٠٠ ٦٧٥٬٠٠٠) تؤخذ من ضوء الشمس بمردود يقرب من ١٠٠٪. ثم تستخرج هاته الطاقة باحتراق النباتات اما مباشرة في وعاء مفتوح أو مغلق أو بتخميرها في جوّ بدون اكسيجين لانتاج الكحول ومردود هاته العمليات لا يتجاوز ١٪. ان الخشب كان الوقود الأصلي قبل اكتشاف الفحم الحجري ومازالت الآن بعض مولدات كهربائية تشتغل بالخشب وتنتج طاقة كهربائية أرخص من طاقة النفط أو الغاز الطبيعي. ورغم انه مادة صلبة صعبة النقل فانه مادة متجددة باستمرار.

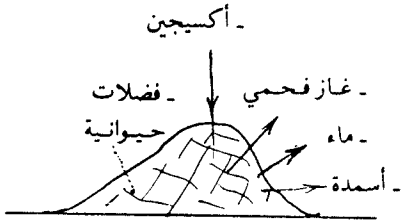
وتوجد آلاف الوحدات الغازية التي تستعمل التّبن والفضلات الفلاحية المخمرة في وعاء مغلق بلا اتصال بالهواء. و يكون هذا الغاز مختلط بالغاز الفحمي الذي يرسب عندما يُغسل الغاز المنتوج في ماء الجير. إن طنا من التبن ينتج ٢٠٠ مترا مكعبا من الغاز. فاذا نستطيع أن نخرج من شجرة مثلا بالمقارنة الى ما نخرجه من برميل من النفط؟

- غاز طبيعي
- غاز نفطي مائع
- بنزين
- كيروزين
- فيول ومازوط
- زيوت مختلفة
- زفت
- شمع (برافين)

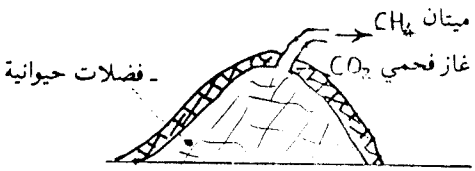
75 - منتوج برميل نفط

- سكر
- فضلات سكرية للعلف
- حرير اللوح
- كاغظ
- خشب صناعي
- مواد كيميائية: مطاط وفينول...
- وقود: كحول: ميتانول وإيتانول...
- أمونياك...
- ايتيلان...
- ورق لتغذية الحيوانات

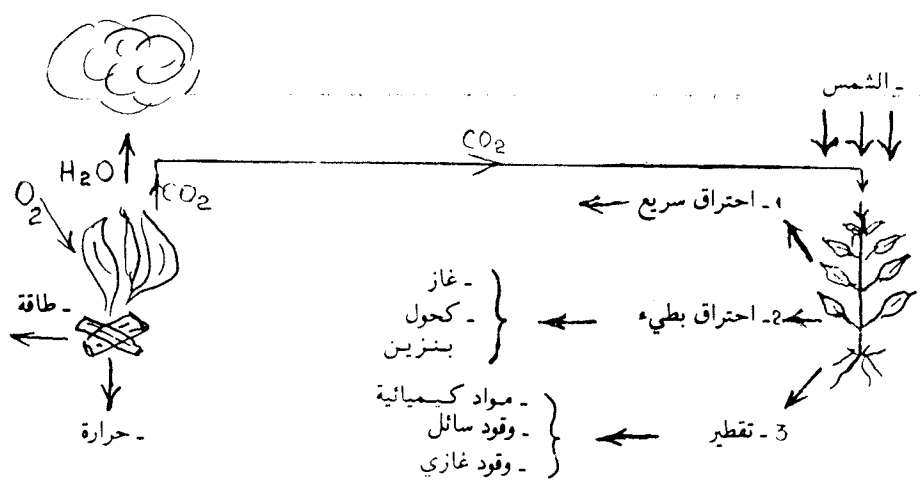
76 - منتوج شجرة مستعملة كليا سنة ٢٠٢٠



77 - الاحتراق البطيء في الهواء الطلق



78 - الاحتراق البطيء المغلق



79 - سبل استعمال الطاقة الخضراء

اننا نستطيع أن نقدر نشاط التركيب الضوئي امّا بوزن زيادة الحجم الجاف أو بقياس الاكسيجين المستخرج أو الغاز الفحمي الممتص. وقد تأثر في نشاطه عوامل كثيرة منها: كثافة اليخضور وكمية الضوء الشمسي ونسبة الغاز الفحمي في الهواء وكيمة الماء ودرجة الحرارة ونسبة السكريّات المتركبة... :

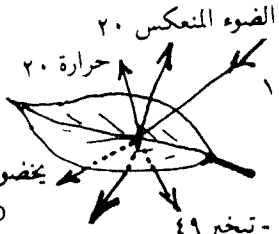
أ ـ اليخضور:

ان كثافة اليخضور في ورقة النبات يأثر قليلا في سرعة عملية التركيب الضوئي وهذا أمر غير مترقب لسبب تعقيد العمليات الكيميائية التي تدخل في التركيب الضوئي.

ب ـ الضوء:

لا شك أنه يوجد حاجزان أدنى وأقصى لكثافة الضوء لا يعمل اليخضور الا بينهما ولكن طيف الامتصاص المبين في الرسم بصفحة 101 يدل على أن نسبة كبيرة من الضوء لا يستعملها اليخضور.

ان ارتفاع وزن ورقة النبات يقدر بـ ٢٠ مليغراما في الدسيمتر المربع من الورق في ساعة من عمل اليخضور فيها.



80 ـ توزيع ضوء الشمس على ورقة نباتية

ولا يستعمل اليخضور سوى ١٪ من ضوء الشمس الساطع. ولكن بصفة عملية فان مردود التركيب الضوئي يقدر بـ ٤٪ لكثافة الاوراق في نبات واحد أي لاستعمال الضوء الساطع وكذلك المنعكس منه... عدة مرات...

ج ـ الغاز الفحمي:

ان نسبة الغاز الفحمي في الهواء على مستوى سطح الأرض يتبيّن في الجدول الآتي:

ـ نيتروجين: ٧٨٪
ـ أكسيجين: ٢١٪
ـ أرقون: ٠،٩٤٪
ـ غاز فحمي: ٠،٠٣٪
ـ هيدروجين: ٠،٠١٪

ان نسبة الغاز الفحمي CO_2 في الهواء تطوّر:

ـ في القرن الفارط: ٠،٠٢٢٪
ـ الآن: ٠،٠٣٥٪
ـ سنة ٢٠٢٥: ٠،٠٧٠٪

وبموجب آرتفاع نسبة الغاز الفحمي في جو الأرض سترتفع حرارته بمقدار ٢° أو ٣° مائوية.

ان مترا مكعبا من الهواء يحتوي على ٥٨٩ مليغرامًا من الغاز الفحمي الذي يصبح ٦٨٢ مليغرامًا من السّوائل الفحمية (C, H) أو من السكريات (C, H, O) بفضل التركيب الضوئي ولا يستطيع النبات تحويل أكثر من ٧٧٪ منه. فتحوّلت هكذا منذ زمن بعيد 2.10^{7} طنا من الفحم الذي كان غازًا فحميا (CO_2) في الهواء وتخزنت في الحجر الراسب في شكل فحم حجري أو نفط أو غاز طبيعي رغم أن الفحم يوجد في مواقع عديدة من الأرض كما يتبيّن في الجدول الآتي:

- الحجر الراسب: ٢٠٬٠٠٠٬٠٠٠ مليارًا طنا من الفحم
- اعماق المحيطات: ٣٤٬٥٠٠ مليارا طنا من الفحم
- الوقود الحجري: ١٠٬٠٠٠ مليارا طنا من الفحم
- نبتات بحرية ميتة: ٣٬٠٠٠ مليارا طنا من الفحم
- جوّ الأرض: ٧٠٠ مليارا طنا من الفحم
- نبتات أرضية ميتة: ٧٠٠ مليارا طنا من الفحم
- الطبقات الاولى في البحار: ٥٠٠ مليارا طنا من الفحم
- النبتات الارضية: ٤٥٠ مليارا طنا من الفحم
- العلق البحري: ١٠ مليارا طنا من الفحم

واذا انخفضت نسبة الغاز الفحمي في الهواء الى أقل من ٠،٠١٪ يعجز النبات على استيعابه ولذلك تمثل الرياح عاملا هاما في نشاط اليخضور لأنها تبدل الهواء الراكد على النباتات التي تفتقر شيئًا فشيئًا الى الغاز الفحمي اللازم لاوراقها والتي تحوله سكريات فالرياح هي التي تجدد الهواء وتغذي النباتات بالغاز الفحمي المطلوب لحياتها وان تغذية النباتات بنسبة أكبر من الغاز الفحمي يضاعف عملية التركيب الضوئي أكثر من عشر مرات ولكن اذا ارتفعت الى أكثر من ١٠٪ يصبح الهواء ساما للنباتات التي توقف عملية التركيب الضوئي فتموت.

د ـ الحرارة:

ان الحرارة تؤثر كثيرا في التركيب الضوئي ولكن النبات يستطيع أن يتحمّل الحرارة من ـ٥°٣٥ ـ الى +٥°٣٥ وكلّما ارتفعت الحرارة بعشر درجات تضاعف نشاط التركيب الضوئي مرّتين ولكن هذا العامل معقّد اذ أن ورقة النبات تستطيع أن تخفض حرارة الجو بعشر درجات تقريبًا نظرا لتبخر الماء منها.

٥ ـ الماء

كلما آزدادت كمية الماء المقدمة للنبات آرتفعت عملية التركيب الضوئي فيها ولكن يوجد له حدّ حيث انه اذا تكاثر الماء يموت النبات لكثرة الماء وقلة الهواء في التربة حوله.

ان الماء هو مورد الهيدروجين لعملية التركيب الضوئي وإن ١٠٠ كيلوغراما ماءاً يتكوّن منه معدل كيلوغرام نباتًا ولكن بعد التجفيف لم يبق منه سوى الربع فقط.

وان نسبة بخار الماء في الجوّ يتراوح بين:

ـ ٤٤ مليمترا في المناطق الحارة

ـ ١٥ مليمترا في المناطق المعتدلة

ـ ٥ مليمترا في القطبين.

اننا نسمع من حين لآخر صيحات حثيثة لبناء السدود وتعدّدها لغاية توليد الكهرباء وفي الوقت الذي نرى فيه الحاجات الفلاحية مهملة. فهل ينبغي علينا أن نوجّه ماء السدود الى النعورة لتوليد الكهرباء أم الى اليخضور لتكوين النبات؟

ان النبات لا يحوّل فقط الماء الى هيدروجين بفضل اليخضور بل يتنفس أيضًا وخلال التنفس يرجع النبات الى الهواء كمية كبيرة من الماء على شكل بخار. فالذُّرة مثلا تبخّر ٣٠٠ غرامًا من الماء لكلّ غرام من المادة الجافة التي تكوّنها وأمّا الشعير فـ ٥٠٠ غرامًا والقمح ٥٥٠ غرامًا والفِصّة ٨٥٠ غرامًا... فنلاحظ أن معدل ٥٠٠ غرامًا من الماء يتبخر بينما يتكوّن غرام من المادة الجافة النباتية فان طنا من الماء يُنتج ٢ كيلو غراما من المادة الجافة النباتية أي ١٠ مليونًا حريرة.

واذا وجهنا الماء - عوض الى الري - الى نعورات مولدة للكهرباء في سدّ ارتفاعه ١٠٠ مترا مثلا نستطيع أن نولّد من طنّ من الماء طاقة كهربائية تقدر بـ:

١٠٠م×١٠٠٠ك = ١٠٠٠٠٠٠ كيلوغرامتر

وهاته الطاقة تعادل ٢٣٤٠٠٠ حريرة وهي القيمة الحرارية للكهرباء المنتجة لو كان المردود الكهربائي ١٠٠٪.

وهذه الارقام تبيّن وحدها:

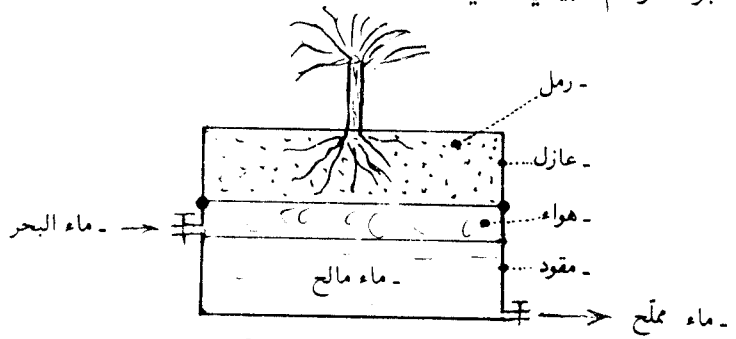
ـ اليخضور: ١٠ مليونا حريرة

ـ النعورة: ٢٣٤٠٠٠ حريرة.

فان اليخضور ينتج طاقة ٥٠ مرة أقوى مما تنتجه الناعورة الكهربائية.

و ينبغي علينا أن نلاحظ أن اليخضور يرجع هاته الكمية الهائلة من الماء بخارًا في الهواء حيث ترتفع رطوبته و ينزل غيثا نافعًا وأمّا النعورة فهي ترجعه الى البحر وتبقي الأرض جافة فتساعد هكذا عملية التصحر التي تهدد الآن المناطق ذات المناخ المعتدل.

والمعلوم أن بحوثا كثيرة تقوم اليوم حول تحسين عمل اليخضور ورفع مردوده... نذكر منها مثلا الزراعة بدون أرض والري بماء البحر. فاذا اعتبرنا الرسم البياني الآتي:



81 - نبات بدون تربة

فان تبخير الماء من ورق النبات يخفض درجة الحرارة فيه بمقدار ١٠ درجات مائوية تقريبا. فيبرد الرمل ويمتصّ بخار الماء المالح الذي تكون درجة حرارته متساوية مع درجة حرارة الهواء المحيط به واذا اعتبرنا قدرة تبخير مساحة الرمل (م) المقابل الى ماء البحر بقدرة تبخير ورق النبتة (ن) فان تعادلهما يُغني النبتة من الريّ فتستطيع أن تعيش بدون أرض وبدون ماء عذب وقد وقعت تجارب عديدة في مناطق حارة ونجحت كلها حيث نستطيع أن نقول أن آفاق نشاط اليخضور لا حدّ لها إذ أننا بهاته العملية تجاوزنا مفهوم حدود الاراضي الفلاحية وكميات المياه العذبة... وليس هناك الا شيء واحد الآن يحدّ هذا العمل هو الطاقة الشمسية ولكن هل فكرنا في استعمال كل الطاقة الشمسية؟ فهل فكرنا مثلا في الزراعة في الكواكب الأخرى أو حتى في الفضاء؟... وهناك بحوث عديدة أخرى ستغيّر نتائجها في الالفية الثالثة باذن الله كل مفاهيم الفلاحة الحالية. وهذا يدل على أن طاقة اليخضور لا حدّ لها.

و- النتروجين

فوق كل هكتار من الارض يوجد أكثر من ٧٥٠٠٠٠ طنا من النيتروجين في الهواء والمعلوم ان النباتات لا تتطلب الا جزاءاً من المليون من هاته الكمية الهائلة لتعيش في الارض ولا تستطيع أن تستوعبه مباشرة من الهواء بل تمتصه من الأرض على شكل أملاح.

ان مستقبل الإنْسَانية يتعلق بدون شك بنشاط اليخضور أي بالطاقة الخضراء. إن روبير ملتوس تنبأ في القرن الثامن عشر المسيحي بأن العالم سيضمحل لتكاثر السكان فيه لأن النسل يزداد بتكاثر هندسي واما الغذاء بتكاثر حسابي فمن هذا برزت نظريات وسائل «تحديد النسل» و«التنظيم العائلي» خوفا من هذا الخطر الموهوم.

ولكنه تبيّن لنا اليوم أن هاته تنبآت ملتوس مخطئة لأن سكان العالم تضعف اكثر من أربع مرات ولم يقع خطر من النوع الذي ذكره وقد قال الله تعالى:

وَمَا مِن دَآبَّةٍ فِى ٱلْأَرْضِ إِلَّا عَلَى ٱللَّهِ رِزْقُهَا وَيَعْلَمُ مُسْتَقَرَّهَا وَمُسْتَوْدَعَهَا ۚ كُلٌّ فِى كِتَٰبٍ مُّبِينٍ ﴿٦﴾ 11-6

ان المشكل معقد أكثر مما تصوّره ملتوس وان الانسان لم يزرع سوى ١١٪ من الارض اليابسة أي أن انسانين فقط يعيشان اليوم بمحصول هكتار واحد.

والمعلوم ان الشمس ترسل الى الأرض حريرتين في الدقيقة على مساحة سنتيمتر مربع ولكن لا يصل الى سطح الارض سوى النصف حيث ان مجموع الطاقة التي تصل الى سطح الارض طيلة سنة تقدر بـ ١٠٥٠٠ مليونا حريرة على مساحة متر مربع ولكن حاجات الانسان السنوية لا تجتاز ١٠٠٠٠ مليونا حريرة وهذا يعني أنه مبدئيا انتاج متر مربع من الارض يكفي لحياة انسان بفضل اليخضور ولكن المردود الحالي لليخضور يقدر ببعض الآحاد من المائة فقط أي ان كل انسان يحتاج لـ ٢٠٠ مترا مربعا تقريبا واذا اعتبرنا انتاج كل الأراضي الفلاحية نجد أن اليخضور يدخل في الارض - كما وقع بيانه - أكثر من ٢.١٠" طنا من الفحم سنويا فيمكن للأرض أن تغذي أكثر من ١٠٠٠٠٠ مليارًا من البشر وهذا دون اعتبار انتاج البحار والمحيطات... و يتبيّن لنا أن النظريات الملتوزية حول تحديد النسل والتنظيم العائلي نظريات متخلفة لا تقدّر التقدم والتطوّر بل تنظر الى الوراء والتخلف والانحطاط لأنها تُلزم الانسانية أن تقتاد حسب المستويات الدنيا عوض أن تحرّضها على المزيد من العمل والتقدّم والتحسين.

★

٣ـ النبات الصناعي

توجد نباتات عديدة ذات المردود الفلاحي المناسب لأنها درست فنذكر منها مثلا:

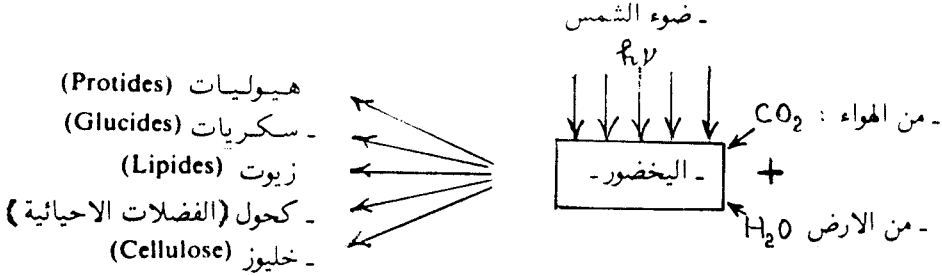
— في الأرض:

- الدّرع (Sorgho)
- الذُّرَة (Maïs)
- قصب السكر
- عباد الشمس
- الصوية (Soja)
- الأشجار: الأوكاليبتوس...

في الماء:

- الطحالب (Algnes)
- العلق البحري (Plancton)
- الكلورلا (Chlorella)
- السبيرولين (Spiruline)
- ياقوتية الماء (Jacinthe d'eau)
- .....

وتنتج لنا هاته النباتات موادا مختلفة تصلح لأستخراج المواد الغذائية والطاقة والملبس والمسكن...



فلنعتبر مثلا الذُّرَة المزروعة في هكتار من الأرض الذي ينتج ٥٣٠٠ كيلوغراما من الحبوب وتنبت الذُّرَة وتنمو طيلة ثلاثة أشهر تقريبًا والمحصول الكامل يبلغ ١٤٠٠٠ كليوجاقًا ولكن النبات قد حرق شيئا من السكريات عند تنفسه فتكون السكريات الكاملة التي ركبتها الذرة في هكتار واحد من الأرض بمقدار ٢١٠٤٠٠ كيلوغراما وبما أن كل كيلوغرام من السكريات يخزن ٣،٨ مليونًا من الحريرات فيكون قد خزن هكتار ذرة ٨٠ مليارًا من الحريرات بمردود يقدر بـ ٢٪ تقريبا بالنسبة الى الطاقة الساطعة من الشمس.

وكذلك العلق البحري فان مردود عملية التركيب الضوئي يبلغ ٦٪ لأن الشمس تسطع في حجم الماء لا على مسطح منه.

وقد زرعت الكلورلا في بلاد التشاد منذ آلاف السنين وهي تتركب من:

- ٥٠٪: هيوليات
- ٣٥٪: سكريات
- ٥٪: زيوت

وقد بلغ المحصول منها ١٠ غرامات في المتر المربع الواحد.

وأما ياقوتية الماء فهي نبتة كانت تتكاثر بسرعة في مجاري الماء والقنوات فتسدها وتصبح كارثة. واليوم نستطيع استعمالها لتصفية المياه الملوثة وانتاج الطاقة منها. فهي تكوّن يوميا طنا من المادة الجافة في الهكتار نستطيع أن نخرج منها ٣٧٤ مترًا مكعبًا من الغاز مثلا.

والمعلوم أن تخزين الحريرات في النبات في صغة سكريات وزيوت وغيرها تشكل نظاما صالحا للاستعمال مباشرة في التقنيات المتقدمة المعروفة كالمحركات للنقل وضخ الماء وتوليد الكهرباء... وهذا أمر هام جدًا. و يستطيع أيضا النبات تحو يل ربع هاته الطاقة المخزونة الى غذاء سهل الاستهلاك

وهذا ما يُنتج دون أي تطو ير فان الارض قبل الفلاحة لا تستطيع حمل أكثر من ١٠ مليونا من البشر ولكن اليوم فاننا نعد ٤ ألف مليون إنسانا لان الانسان آهتم بالزراعة وتربية الماشية وطوّرهما فلم تنتج الدجاجة من قبل أكثر من ١٥ بيضة سنو يا ولكن اليوم فهي تبيض ٢٢٠ بيضة سنو يا وكذلك لم تنج البقرة من قبل أكثر من ٣٠٠ لترًا من اللبن سنو يا واليوم فهي تعطي ٤٠٥٠٠ لترا من اللبن سنو يا وذلك بفضل البحث العلمي المكثف والموجه لتحسين انتاج هاته الحيوانات. كذلك ينبغي علينا تطو ير النباتات الصناعية التي نختارها حسب المناخ والتربة

وملوحة الماء... ونطوّرها ونعمم زراعتها... لإنتاج مادة ما تصلح أساسا لإعداد السوائل الفحمية لاستعمالها في المحركات العادية المتقدمة التي تولد الطاقة اللازمة.

★

٤ـ المشاريع

لقد تبيّن لنا أننا نستطيع استعمال التقنيات المتقدمة المعروفة ونعوّض السوائل الفحمية الحجرية بسوائل نباتية نتحكم في إنتاجها ونتصرف في آستهلاكها كمّا وكيفًا وتوجد مشاريع عديدة في هذا المجال وضعتها البلدان المفتقرة الى النفط والغاز الطبيعيين. في البريزيل مثلا يوجد مخطط لتزويد السيارات بالكحول النباتية عوض البنزين واليوم يخلط البنزين بالكحول بنسبة ٣٠٪ لدفع المحركات ونعرف الكحول على شكلين: الأول وهو الايتانول أقوى من البنزين والثاني الميتانول أضعف منه بقليل.

— المنيهوت (Manioc) ينتج الايتانول
— الدرع ينتج الايتانول الذي يمثل ١٥٪ من الانتاج القومي
— الخشب ينتج الميتانول

فان ٢٪ من مساحة البريزيل مزروعة اليوم منيهوتا لانتاج الكحول اللازمة للمحركات وتوجد بعض الآلاف من السيارات التي لا تستهلك إلا الكحول دون بنزين وهي تمثل ٨٠٪ من السيارات الجديدة في البريزيل.

وفي بلاد الأروقوي تبلغ قيمة الاستيرادات الطاقية ٣٣٪ من الموردات الجملية وهي ٥٠٪ من الحاجات الطاقية والنصف الثاني (٥٠٪) تغطيها طاقة السدود والخشب. فاختير الدرع لإنتاج الكحول

(إيتانول) اللازمة للطاقة المطلوبة والدرع معروف بأنه ينبت في المناخ المعتدل و يقبل الماء المالح الى نسبة ٥ غرامات في اللتر و يتحمل الجفاف أيضا. وتهتمّ بلدان كثيرة بهذه النبتة منها البريزيل كما ذكرنا والولايات المتحدة الامريكية وإسبانيا والمكسيك والأرجنتين والهند وإيطاليا وأستراليا ونجدها مزروعة منذ القديم في تونس في منطقة الساحل وخاصة في ضواحي المهدية.

إن قصبة الدرع يبلغ طولها ٤،٥ مترًا و ينتج طنّ من قصبها ٦٠ لترًا من الكحول أي أنها تنتج ٢٤٠٠ لترا من الكحول في الهكتار الواحد. ولكن عملية اخراج الكحول تتطلب طاقة أيضا فلم يبق إلا ٢٠٠٠ لترا من الكحول في الهكتار الواحد.

واذا ارادت بلاد الأوروقوي تعويض النفط المستورد تماما بالكحول النباتية فينبغي عليها زراعة ٦٥٠٠٠٠٠ هكتارًا من الأرض أي ٤٪ من الارض الفلاحية الاوروقوية وهذا شيء بسيط جدّا.

فاليخضور هو الذي أعطى للانسانية الطاقة في شكل وقود حجري اما فحم واما نفط واما غاز مخزون في الأرض منذ مآت الملايين من السنين وهو الذي يستطيع أن يضمن اليوم للانسانية الطاقة طالما توجد في المعمورة.

والمعلوم ان كل منابع الطاقة الأخرى تتطلب كميات هائلة من الطاقة مسبّقا كي تنجز بها وحدات الطاقة واما اليخضور فهو:

١ ـ يتكون بمفرده و يتطوّر بدون أي تدخل آخر سوى شعاع الشمس

٢ ـ يرفع قيمة طاقة الشمس المبعثرة و يركزها

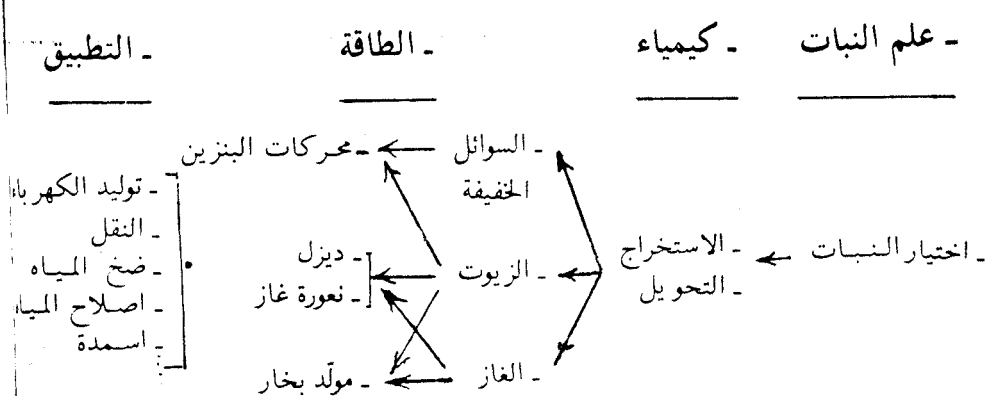
٣ ـ يخزنها كيميائيا في النبات وهو في حرارة لا تتجاوز حرارة الجو المجاور

وهذا ما لا تستطيع تحقيقه مولدات الطاقة الاخرى المعروفة وكل ذلك يقع في خلية النبات الذي لا يتجاوز حجمه بعض الميكرونات فقط ونعجز اليوم عن فهم كل هذا النشاط الذي يقوم به اليخضور.

★

٥ـ مخطط عملي

ينبغي علينا دراسة كل النباتات الصناعية وآختيار البعض منها والمناسب حسب مناخ المنطقة وتربتها وماءها... واستعمالها استعمالا محكما في بعض سنوات فقط و يكون الهيكل العملي كالآتي:



و يدقق هذا الهيكل في كل منطقة فيكون هيكلا مفصلا بأسماء النباتات والكميات المطلوبة...

وهكذا تصبح الامة الإسلامية المنتجة للنفط اليوم منتجة غدًا للوقود النباتي أيضًا ونكون قد ضمنا في نفس الوقت الاستقلال الذاتي في التغذية وأهم المواد الأخرى المستهلكة كاللّباس والمسكن.

★

5. الخاتمة

وَهُوَ ٱلَّذِى يُرْسِلُ ٱلرِّيَٰحَ بُشْرًۢا بَيْنَ يَدَىْ رَحْمَتِهِۦٓ ۖ حَتَّىٰٓ إِذَآ أَقَلَّتْ سَحَابًا ثِقَالًا سُقْنَٰهُ لِبَلَدٍ مَّيِّتٍ فَأَنزَلْنَا بِهِ ٱلْمَآءَ فَأَخْرَجْنَا بِهِۦ مِن كُلِّ ٱلثَّمَرَٰتِ ۚ كَذَٰلِكَ نُخْرِجُ ٱلْمَوْتَىٰ لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ ﴿٥٧﴾ وَٱلْبَلَدُ ٱلطَّيِّبُ يَخْرُجُ نَبَاتُهُۥ بِإِذْنِ رَبِّهِۦ ۖ وَٱلَّذِى خَبُثَ لَا يَخْرُجُ إِلَّا نَكِدًا ۚ كَذَٰلِكَ نُصَرِّفُ ٱلْءَايَٰتِ لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ ﴿٥٨﴾ 7-57-58

- إنه مع ارتفاع كمية الطاقة المستهلكة وتقدم الحضارة المادية الناتجة عنها لا بد لنا من رفع المستوى الثقافي خاصة في تلك البلدان المصنعة.

إننا أجبنا عن سؤال المقدمة الذي هو: من أين سيولّد الإنسان هاته الطاقة الهائلة التي تقدر بـ $0,055.10^{14}$ واطا؟ و بيّنّا أنه يستطيع أن يولدها بصفة متواصلة.

وبهذه الاجابة أجتزنا الإزمتين المترقبتين وكذلك أزمات الألفية الثالثة.

فان الاعتماد على الطاقة الشمسية بواسطة اليخضور والرجوع الحقيقي الى الأ رض يشكل الاجابة الصحيحة عن السؤال.

ولكن الانسان مادة وروح فلا يتطوّر أحدهما الا بالتنسيق مع تطور الآخر وهذا ما يدعو اليه الاسلام الذي هو عمل وعبادة فاذا نظرنا مليا في الطاقة المستعملة وجدنا ان نوع الطاقة مهم جدّا وان الكمية الهائلة المستغلة في الأ رض وجلها نفط وغاز من شأنها أن ترفع درجة الحرارة على سطح الأ رض وترفع أيضا نسبة الغاز الفحمي إلى حد ان الحياة الحيوانية تنقرض وهذا عكس ما وقع منذ ستين مليونًا سنة حيث أنقرض الدينزور من الأ رض نتيجة شدّة البرد.

فالاخطار التي تهدد الانسانية ناتجة عن هذا النوع من الطاقة ـ أي النفط والغاز ـ ولها أوجه عديدة منها:

١ـ أنعدام الطاقة للعجز عن أنتاجها لعدة أسباب

٢ـ أنعدام الطاقة لنفاذ الخزانات الارضية.

٣ـ أرتفاع درجة الحرارة في الأ رض أي التلوث الحراري

٤ـ التلوّث بانتشار الغاز الفحمي الذي هو بدوره من شأنه أن يرفع درجة الحرارة أيضا...

والمعلوم أنّ النفط والغاز تملكهما الأمة الاسلامية بنسبة الثلثين من كل الكمية العالمية فهل تحرم الأمة الاسلامية البلدان المصنعة من هذه المادة التي تعتبرها دمها فتقتل هذه البلدان وتقتل حضارة القرن العشرين؟ بلا! إن المسلمين لم يحرقوا مكتبة الاسكندرية لأن سكان هاته المدينة هم الذين أحرقوها ليحرموا المسلمين من حوزتها كما أحرقوها سبعة قرونًا قبل عند غزو الرومان لبلادهم فالمسلمون لن يحطموا حضارة القرن العشرين أبدًا لأنهم متقدمون ثقافيا بفضل ايمانهم بالله ولكن الذين سيدمرون لا حضارة القرن العشرين فقط بل البشرية جمعاء هم الذين يتلاعبون بهاته الطاقة و يستعملونها اما في بيوتهم بصفة فوضوية واما عند الآخرين في شكل متفجرات أو حرب نجوم أو غيرها... وهم يعلمون يقينا - إذ اننا انذرناهم في مناسبات عديدة - ان اي حرب نووية تكون نتيجتها الشتاء السرمدي في الأرض أي انه يتكون في جوّ الأرض غبار ذرّي كثيف يذهب بشعاع الشمس فيها فتبرد الأرض مثل ما وقع ذلك منذ ستين مليونا سنة في زمن الدينزور لأسباب أخرى فتغمر الثلوج الدائمة كل الأرض وتموت كل الكائنات الحية فيها.

وان قتل المخلوقات اما بارتفاع درجة الحرارة في الأرض باستعمال الطاقة استعمالا مدنيا فوضويا واما بانخفاض درجة الحرارة في الارض باستعمال الطاقة استعمالا حربيا همجيا كل هذا يملي علينا الامعان في التبصر والتفكير فيتبيّن لنا أنّه، مع ارتفاع كمية الطاقة المستهلكة وتقدم الحضارة المادية الناتجة عنها، لا بد لنا من رفع المستوى الثقافي خاصة في هاته البلدان المصنعة أي أنه يتحتم على المسلمين مع تصدير النفط والغاز والكحول النباتية أن يصدّروا القيم العليا والثقافة السمحاء أو بصفة أدق أن يعرّفوا بكلام الله حتى يسود الأمن في المعمورة.

والدليل على ذلك فان الذهب الذي استجلبه البرتغال والاسبان في القرون الوسطى من أمريكا لم يساعدهم ابدًا ليتقدموا بل رغم غناهم بقوا الى اليوم بلدان أوربا المتخلفة. كذلك النفط والغاز الذان ينهبهما اليوم الغرب من المسلمين فانهما لن ينفعاهم ولن يغنياهم من جوع بدون ثقافة قوية أي بدون ايمان بالله و بكلامه و برسله واليوم الآخر.

فلذلك سنعالج باذن الله نحن المسلمون ولو بانفراد كل هاته الأخطار حسب مخطط طويل النفس كي يستطيع بنو آدم مهما كانوا أن يعيشوا في الأرض في راحة آمنين ماديا وأخلاقيا وذلك بـ:

١- نشر كلام الله والتعريف بالاسلام وتطبيق الشريعة الاسلامية
٢- تسهيل انتشار الطاقة الخضراء والرجوع الحقيقي الى الأرض
٣- تغيير الصحاري الاستوائية والقطبية
٤- فتح الممرات البشرية البرية والبحرية
٥- تعديل المناخ في الأرض.

وكل ذلك لا يتم الا بنشاط مكثف لبث القيم الثقافية العليا في كلام الله العزيز لانه لا يصلح شيء ولا يطيب ولا يثبت الا به وقال الله تعالى:

وَهُوَ ٱلَّذِى يُرْسِلُ ٱلرِّيَٰحَ بُشْرًۢا بَيْنَ يَدَىْ رَحْمَتِهِۦٓ ۖ حَتَّىٰٓ إِذَآ أَقَلَّتْ سَحَابًا ثِقَالًا سُقْنَٰهُ لِبَلَدٍ مَّيِّتٍ فَأَنزَلْنَا بِهِ ٱلْمَآءَ فَأَخْرَجْنَا بِهِۦ مِن كُلِّ ٱلثَّمَرَٰتِ ۚ كَذَٰلِكَ نُخْرِجُ ٱلْمَوْتَىٰ لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ ﴿٥٧﴾ وَٱلْبَلَدُ ٱلطَّيِّبُ يَخْرُجُ نَبَاتُهُۥ بِإِذْنِ رَبِّهِۦ ۖ وَٱلَّذِى خَبُثَ لَا يَخْرُجُ إِلَّا نَكِدًا ۚ كَذَٰلِكَ نُصَرِّفُ ٱلْءَايَٰتِ لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ ﴿٥٨﴾ 7 - 57 - 58

★

.الملخص.

يستعرض الاستاذ دكتور بشير التركي في هذا الكتاب كل أنواع الطاقة في العالم مبينا أن الامّة العربية تملكها كلّها بنسب مهمة ويدرس سرعة التزايد الطاقي حيث تبلغ متطلبات الانسانية سنة 2000 55 تيراواطا ويسأل من أين سيولد الانسان كل هاته الطاقة الهائلة؟

فيبيّن أن العبرة ليست في اختيار نوع معين من الطاقة ولكن في اقامة توازن طاقي بين منابع طاقية مصنعة كمًّا وكيفًا.

وأهم هاته المنابع الطاقية هي اليخضور الذي ينتج الطاقة الخضراء فيدرسها ويقيم مخططا لها وهي متوفرة أيضا في الامة العربية.

ويبين أيضا أنه مع ارتفاع كمية الطاقة المستهلكة في العالم وتقدم الحضارة المادية الناتجة عنها لا بد لنا من رفع المستوى الثقافي خاصة في تلك البلدان المصنعة أي أنه يتحتم على المسلمين مع تصدير كل أنواع الطاقة من نفط وغاز وغيرها... أن يصدروا أيضا القيم العليا والثقافة السمحاء فينشروا كلام الله حتى يسود الأمن في المعمورة.

★