بعض من الطاقة النظيفة

للدكتور:
زين العابدين متولى متولى
الأستاذ بكلية العلوم
جامعة القاهرة

تأسس اقتصاد الطاقة فى العصور الوسطى فى المجمل على الخشب والماء والهواء إضافة إلى قوة الإنسان والحيوان العضلية، ولكن مع استنزاف مصدر الوقود الأساس آنذاك وهو الغابات نتيجة لكثرة قطع الأخشاب. بدأت عمليات الأستكشاف والاستعمار لمناطق أخرى. مما أتاح استخدام أنواع جديدة من الوقود كانت البداية مع الفحم الذى ظل الوقود الرئيس حتى بداية القرن العشرين حيث دخل فى العديد من الصناعات المختلفة ثم ظهر البترول فى بدايات القرن العشرين كمصدر بديل للوقود وخاصة الكيروسين فالغاز الطبيعى والكهرباء وبذلك أصبح البترول هو المصدر الرئيس للطاقة خلال ذلك القرن حيث أثر فى كل قطاعات الحياة.

على الرغم من أن كمية الطاقة المتوفرة لاستخدام البشر محدودة فإنها كانت الأساس فى نشوء المجتمعات الصناعية الحديثة حتى صارت الطاقة هى أكثر العوامل المحددة لسعة استيعاب أى مجتمع. وباستخدام الإنسان لهذا النوع من الطاقة اهلك العديد من الكائنات الحية الأخرى وأفسد الكثير من الأنظمة البيئية ومارس سيطرته على بشر آخرين بالإضافة إلى استنزاف مصادر الطاقة الطبيعية التى لا يمكن تجديدها مثل الفحم والنفط والغاز الطبيعى واليورانيوم.

التاريخ يؤكد انه لا توجد أمة واحدة لها حق فطرى مطلق فى ريادة العالم فإذا كانت أسبانيا قد قادت العالم فى القرن السادس عشر باستخدام الطاقات المختلفة وفرنسا فى القرن السابع عشر وبريطانيا فى القرن التاسع عشر والآن الولايات المتحدة تقود العالم منذ منتصف القرن العشرين فإن كتاب القرن الجديد «من مقال د.هشام الحديدى بتاريخ ٢٠٠٧/٥/٢٦ بجريدة الأهرام المصرية» لا يزال مفتوحا ومستعدا لتسجيل الأمة التى تسود طبقا لجهودها وتفوقها فى مجالات الطاقة والعلوم والتكنولوجيا ومن ثم فان قصب السبق سيناله من يقعد فوق مصادر الطاقة أو هكذا نزلف إلى حقبة تاريخية تتسارع فيها الأحداث وتتقاطع بشكل مرهق لمن يتابع.

١ - طاقة المد والجزر

إن الذين يسكنون على الشواطئ البحرية ولا سيما شواطئ البحار الكبيرة يرون ماء البحر يرتفع مرتين وينخفض مرتين كل يوم وهذا الارتفاع وهذا الانخفاض يأتيان متدرجين فهما مستقلان عن أمواج البحر. فإذا كانا طفيفين يبلغان أقداما قليلة كما فى سواحل بحر الروم فقد يقل إلتفات الإنسان إليهما ولكنهما إذا كانا عظيمين يبلغان أقداما كثيرة فلا بد من الانتباه لهما ولا سيما فى الموانى التى تكثر فيها السفن والزوارق. ويطلق على ارتفاع الماء اسم المد وعلى انخفاضه اسم الجزر. ومما يوجب الانتباه أيضا انه إذا حدث المد اليوم فى أول يونيو وبلغ أعلاه عند الظهر تماما لايبلغ أعلاه عند ظهر اليوم التالى بل يحدث هذا بعد الظهر تماما بساعة وبعد أسبوع أى فى ٧ يونيو يصير ميعاد الجزر عند الظهر وميعاد المد عند الغروب. وبعد أسبوعين أى فى ١٤ يونيو يعود ميعاد المد الظهر وهلم جرا على مدار السنة أى أن المد والجزر يجريان فى أدوار كل دور فيها ١٤ يوما أو ٢٨ يوما مما يدل على أن للقمر علاقة بهما ويظهر عند التدقيق أن بلوغ المد أعلاه فى مكان ما يتعلق ببلوغ القمر هاجرة ذلك المكان أى وصوله إلى منتصف السماء فكلما بلغ القمر هاجرة مكان فإن المد

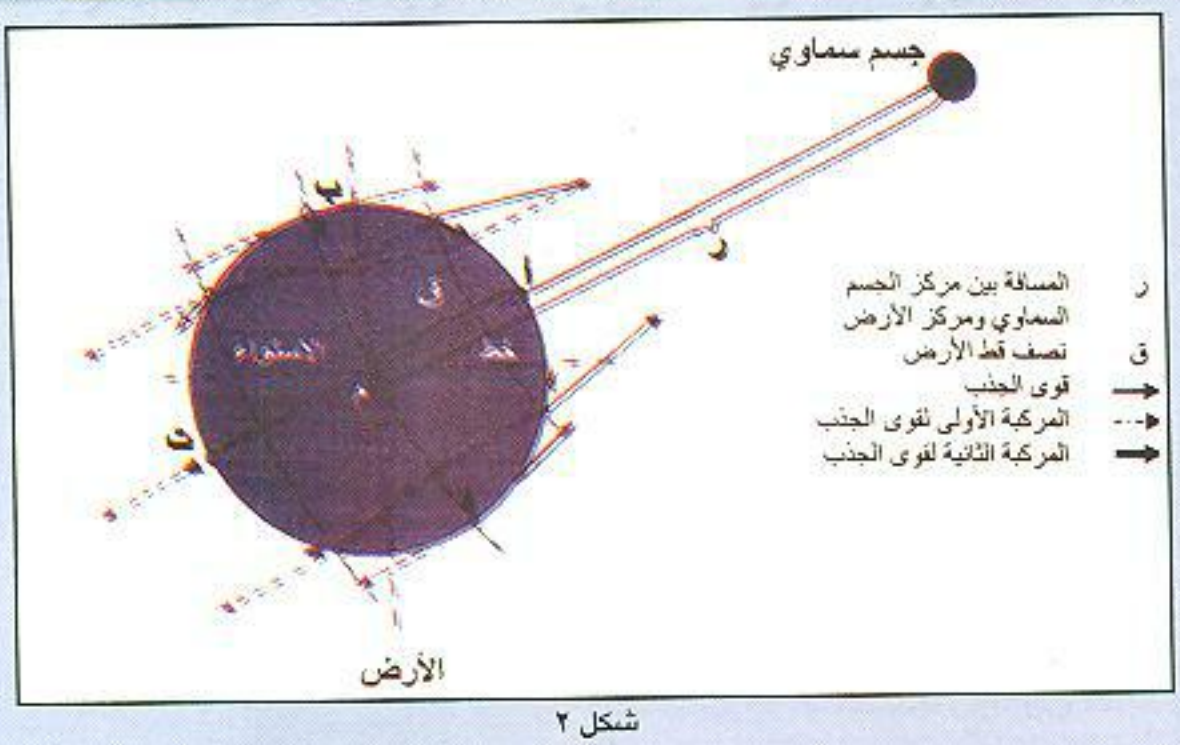
يبلغ أعلاه فى ذلك المكان بعد ذلك بوقت محدود كأنه تابع للقمر ولكنه مقصر عنه فى سيره معه.

ومما يزيد ذلك ثبوتا أن ارتفاع المد وإنخفاض الجزر يختلفان من أسبوع إلى أسبوع فإذا بلغ المد معظم ارتفاعه اليوم والجزر معظم انخفاضه فبعد أسبوع يكون المد قليل الارتفاع والجزر قليل الانخفاض وبعد أسبوع آخر يبلغ المد معظم ارتفاعه والجزر معظم انخفاضه أى أن المد والجزر تابعان للقمر فى زيادته ونقصانه.

وقيل أن أول من انتبه إلى علاقة القمر بالمد والجزر الصينيون قبل الميلاد بنحو ألف سنة ثم فيثياس اليونانى الذى كان معاصرا للإسكندر المقدونى فى القرن الرابع قبل الميلاد فانه راقب المد والجزر وعرف علاقتهما التامة بالقمر واختلافيهما باختلاف أوجهه.

ولكن أول من بين كيفية تأثير القمر فى المد والجزر هو لابلاس الفلكى الفرنسى وتابعه إسحاق نيوتن وسائر علماء الفلك مع شئ من التعديل. وخلاصة ذلك أن الأرض والقمر يتجاذبان كما تتجاذب كل الأجسام جريا على قانون الجاذبية العام.

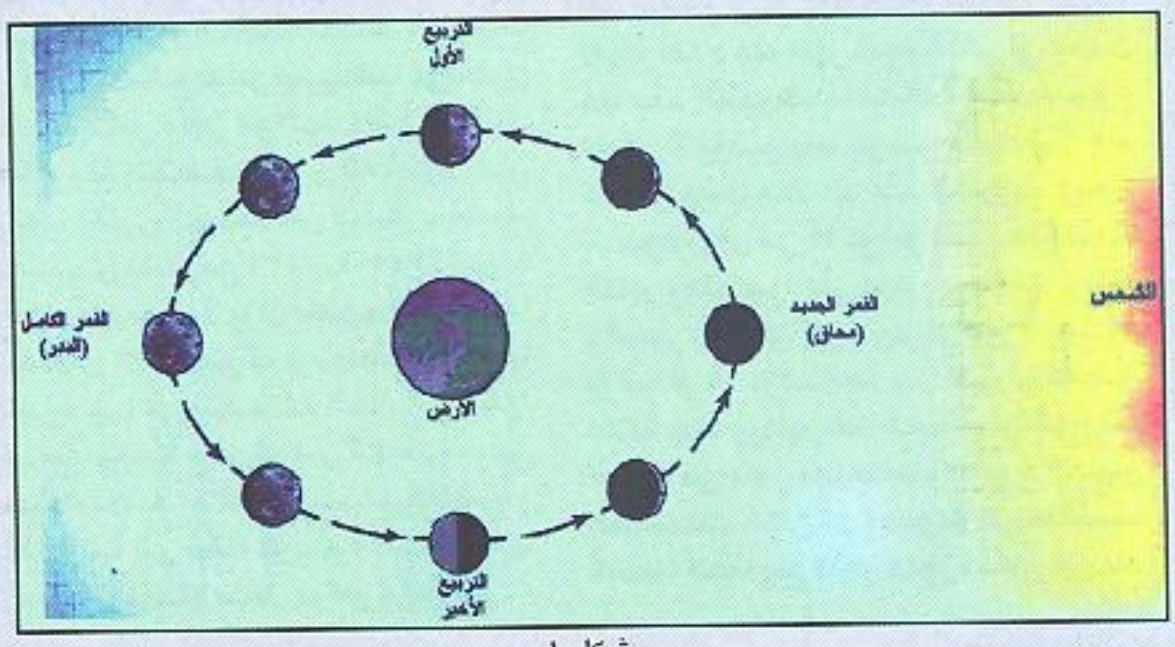
والأرض الجامدة لا تستطيع دقائقها أن تتحرك بهذا الجذب ولكن ماء البحر يطيع الجاذبية حسب قوتها ويتجمع فى البحر من هنا ومن هنا تجاه القمر وحيث أن القمر يدور حول الأرض حسب الظاهر دورة كاملة كل نحو ٢٥ ساعة فالمد يتبعه فى دورانه هذا حول الأرض ومتى تجمع بعض الماء فارتفع سطحه وجب أن ينخفض الماء الباقى. على ذلك فإنه يجب أن يتبع القمر ارتفاع فى الماء وانخفاض وراء ذلك الماء وأمامه وبموجب ذلك يجب أن يحدث المد



شكل ٢

فى المكان الواحد مرة كل يوم لا مرتين ولكن متى كان للقمر اتجاه فانه لا يكتفى بجذب الماء الذى فى ذلك المكان بل يجذب أيضا الأرض التى تحته إلا أن جذبه للماء يكون أقوى من جذبه للأرض التى تحت الماء لأن الماء اقرب إليه والجاذبية تقل بنسبة مربع البعد وهو يجذب أيضا ماء البحر الذى على الجانب المقابل من الأرض لكن جذبه للأرض هناك يكون اشد من جذبه للماء لان الأرض اقرب إليه من ماء البحر الذى عليها ويكون جذبه للماء الذى على جانبى النقطة المقابلة من البحر اشد من جذبه للماء الذى فوق تلك النقطة فيضطر الماء أن ينخفض فى الجانبين ويرتفع فوق النقطة المقابلة. كما ترى فى (شكل رقم ٢) فان الماء «ق» هو أقرب ما يكون إلى القمر فيكون الجذب عليه على أشده فيتجمع من الجانبين «ج، ج» فوق النقطة «م». والماء الذى فوق النقطة «ب» هو أبعد ما يكون عن القمر فيكون جذب القمر له على اضعفه وأقل من جذبه للماء الذى علي جانبيه عند «ن، ن» فينجذب الماء من عند «ن،ن» إلى ما فوق النقطة «ب» ولذلك إذا ارتفع المد تحت القمر عند «ق» يرتفع أيضا عند «ب» فى الوقت نفسه على الجهة المقابلة من الأرض ويحدث حينئذ جزر عند «ج» وعند «ج،ن،ن» ففى كل يوم يحدث مدان وجزران والمدان يدوران حول الأرض مع القمر والجذران يدوران معه أيضا.

ثم إن الشمس تجذب الأرض كما يجذبها القمر فإذا اتفق أن كانت هى والقمر فى جهة واحدة كما يحدث والقمر هلال أو فى جهتين متقابلتين كما يحدث والقمر بدر فان المد يكون على اعلاه والجزر على أوطاه الخفيض كما ترى فى القسم الأول من الشكل وإذا كانت الشمس فى جهة من الأرض والقمر ليس فى جهتها ولا مقابلا لها بل بين الجهتين كما يحدث حينما يكون عمر القمر ٧ أيام أو ٢١ يوما ففعل القمر يعاكس فعل الشمس أى أن الشمس تحاول جذب الماء حيث ينتظر أن يكون جزر لو كان القمر وحده ولكن من حيث أن جذب القمر أشد من جذب الشمس لأنه أقرب منها جدا إلى الأرض يبقى فعل القمر أقوى من فعل الشمس ولكن ليس أقوى من مجموع فعله وفعلها وهذا يظهر فى القسم الثانى حيث ترى الشمس فى جهة والقمر فى جهة أخرى والمد تحت القمر أقل من المد فى القسم الأول والجزر أقل من الجزر فى القسم الأول لأنه واقع تجاه الشمس وبين هاتين الحالتين حالات متوسطة تحدث مع



شكل ١

بداية توافق فعل الشمس والقمر إلى أن يختلفا.

ومن الشكل المقابل نجد أن المد لا يكون مع القمر تماما بل يتأخر عنه بسبب ما يلقاه الماء فى حركته من مقاومة بالاحتكاك وبسبب كثرة العوائق فى طريقة ونسبة قوة القمر إلى قوة الشمس فى المد كنسبة «٥:١١» فإذا كانت القوتان مجتمعتين فهما ١٦ و إذا اختلفتا لاشت قوة الشمس ٥ من قوة القمر فيبقى ٦.

وهناك اختلاف أخر وهو أن مد الشمس يتوالى فى الوقت نفسه كل يوم فإذا حدث اليوم الساعة الخامسة بعد الظهر أى إذا تأخر خمس ساعات عن وصول الشمس إلى الهاجرة فانه يحدث غدا الساعة الخامسة وبعد غد الساعة الخامسة وهلم جرا ويحدث اليوم الساعة الخامسة صباحا وغدا الساعة الخامسة صباحا وبعد غد الساعة الخامسة صباحا وهلم جرا. وأما مد القمر فإذا حدث اليوم الساعة الخامسة بعد الظهر لا يحدث غدا الساعة الخامسة تماما لان القمر ينتقل فى هذه المدة ٤٩ دقيقة شرقا فيحدث مد الساعة الخامسة والدقيقة ٤٩ أى ينفصل عن مد الشمس وبذلك يتغير انتظام المد والجزر.

إذا أخفقت التقنيات الحديثة وتقدمها المتزايد فى إيقاف الأضرار العالمية.. فهل يمكن لمصادر طاقة ثورية جديدة بديلة خالية من الكربون إن تنقذ العالم؟ لا تعتمد على ذلك ولكن لا تسقطه من حساباتها أيضا لابقاء العالم مقبولا مدى الحياة كما نحبه. يجب على البشرية إتمام ما رثون التغيرات التى فاتت والذى يقع خط نهايته بعيدا خلف الأفق. لقد قام بعض العلماء من جامعة برنى ستون بمقارنة أعمال الفترة المبذولة فى سباق التتابع المتعدد الأجيال ووضعوا الخطوط العريضة لاستراتيجية الفوز فى مرحلة الخمسين عاما الأولى وذلك عبر كبح إنبعاثات ثانى أكسيد الكربون بعد قرن من التسارع المطلق العنان ويتوقع أن تقودنا التقنيات الحديثة فيما لو طبقت بحكمة وسرعة إلى نهاية المرحلة الأولى من دون أن يتعثر الاقتصاد العالمى ويسمى العلماء هذه الخطة بالخطة القومية «أ».

ولكن هذه الخطة غير مضمونة النتائج فهى تعتمد علي قيام المجتمعات بمزيد من الممارسات الخافضة للكربون لتشكيل سبع

شكل ٣

ركائز يبقى كل منها ٢٥ بليون طن من الكربون على الأرض بعيدا عن الهواء فأى انطلاقة بطيئة أو تهاون مبكر سيخرجنا عن مسار السياق. ويقلق بعض العلماء من أن جعل إنبعاثات غاز الدفيئة مستقرة سيتطلب حتى ١٨ ركيزة بحلول عام ٢٠٥٦ وليس الركائز السبع التى يتنبأ بها « سوك ولو» و «بايكالا» فى نموذجاهما الأكثر استشهادا به.

يقدم المحيط الهادى مصدر طاقة ضخما . وان كان فعليا غير مستثمر وتسارع الشركات حاليا لركوب الموجه.

عاد المد بوضوح إلى حلم استثمار حركة البحار التى لا تسكن ويقرر العلماء بان أبحاث طاقة المحيطات تتخلف بنحو ٢٠ سنة عن أبحاث طاقة الرياح ولكنها بالتأكيد لن تستغرق ٢٠ سنة للحاق بها.

خلال الثمانينات والتسعينات من القرن الماضى أمكن للمدافعين عن طاقة المد والامواج الإشارة إلى نجاحين تجاريين فقط الأول منشاة مد طاقتها ٢٤٠ ميجا وات فى فرنسا والثانى محطة مد ٢٠ ميجا وات فى «نوفاسكوتيا» وقد لحقت الصين بالركب من خلال منشاة قدرتها ٤٠ كيلو وات فى «دايشان» وثمة ٦ توربينات قوة كل منها ٣٦ كيلو وات تعمل الآن فى «ايست ريفر» بمدينة «نيويورك» وفى صيف ٢٠٠٦ يفترض أن يكون قد بدأت أول منشاة تجارية بطاقة الأمواج بالعمل فى البرتغال ويخطط مستثمرون وحكومات لمشاريع أكبر بكثير.

تقع أكبر هذه المشاريع فى بريطانيا حيث يقترح المحللون أن طاقة المحيطات قد تزود البلد بخمس مايحتاج إليه من كهرباء وتفى بواجباته تجاه بروتوكول كيوتو وفى شهر يوليو ٢٠٠٦ طلبت حكومة المملكة المتحدة دراسة جدوى لإنشاء سد طوله ١٦ كيلو متر عبر مصب نهر «سيفرون» الذى يحوز على المرتبة الثانية فى العالم من حيث أعلى مد وسيكلف حاجز «سيفرون» «كما يسمى» ٢٥ بليون دولار ويولد ٨,٦ جيجا وات عندما يفيض المد. ويزعم أنصاره انه يعمل لقرن أو أكثر.

وتحذر مجموعات بيئية من أن الحاجز سيلحق الفوضى بالنظام البيئى لمصب النهر ويرى بعض العلماء أن صفيفة من

تربينات كانت قد تطورت ستكون أفضل من السد وان منظومة مد كهذه منتشرة على ساحل المملكة المتحدة ستولد قدرا من الكهرباء بقدر ما يولده سد «سيفرون» ولكن باستثمار راس مال وتغيرات فى الطاقة واثر بيئى اقل.

أن الميزة الكبرى لطاقة المد هى إمكانية معرفة صرفها سابقا ولكنها لن تكون أبدا متوافرة على المستوى العالمى إذ أن الأمكنة التي يتحرك فيها المد بسرعة كافية قليلة جدا.

أن الأمواج القوية أكثر تقلبا ولكنها أيضا أكثر انتشارا فمن خلال تحليل أجراه علماء البحر تبين لهم أنه إذا تم تسخير ٢٠٪ فقط من موارد أمواج عرض البحر ذات القيمة التجارية بالولايات المتحدة بواسطة منشاة ذات كفاءة ٥٠٪ فان الطاقة المنتجة ستتجاوز ما تنتجه جميع الطاقة الكهرومائية التقليدية المولدة فى البلاد.

وفى الفترة الأخيرة أتمت أربع شركات اختبارات آلات بحرية تم تصميمها لتحويل الأمواج وستبدأ إحداها وهى توصيل قوة المحيطات قريبا ٢,٢٥ ميجا وات قبالة شاطئ البرتغال بواسطة ثلاثة من آلاتها التى يبلغ طولها ١٢٠ مترا وإذا سارت الأمور على ما يرام فستطلب ٣٠ آلة أخرى.

وهناك مشاريع طاقة موجبة ومدية أخرى نذكر منها:

١- رودأيلاند - ٥٠٠ كيلو وات فى العام ٢٠٠٦

٢- أيرلانده الشمالية - ١ ميجا وات فى أواخر ٢٠٠٦

٣- كانتا بريا «أسبانيا» - ١,٢٥ ميجا وات فى خلال ٢٠٠٧

٤- شمال البرتغال - ٢٤ ميجا وات ٢٠٠٧

٥- كورن ويل «انجلترا» - ٥ ميجا وات بحلول ٢٠٠٨

٦- دايشان «الصين» - ١٢٠ - ١٥٠ كيلو وات .....

٢- طاقة الرياح

هذا وسوف نقدم نموذجا آخر لتوليد الطاقة البديلة من الرياح فاهم ما يلاحظ فى الرياح أنها على الرغم من تأثيرها فى الإنسان تأثيرا حسنا- إذ أنها تنشط الجسم - فان الآثار التى تتركها فى النبات سيئة للغاية لأنها تعمل على زيادة النتح من الأوراق وبذا يكون الإجهاد الذى يصيب

شكل ٤ طواحين الهواء

النبات بسببها معادلا للإجهاد الذى يصيبه إذا ما ارتفعت درجة الحرارة ارتفاعا كبيرا.

والرياح التى تهب فوق البحار اكبر انتظاما فى العادة واعظم سرعة من التى تهب فوق اليابسة لان المسطحات المائية لا تعلوها أية عقبه من العقبات التى تعترض الرياح فى الأرض اليابسة وقد ينتظم هبوب الرياح فوق الأرض اليابسة انتظامها فوق المسطحات المائية إذا كانت هذه الأرض سهلة ذات سطح مستو كما هو الحال فى برارى أمريكا الشمالية.

وقد بلغ من انتظام الرياح فى تلك الجهات أن قواها تستخدم فى تحريك الطواحين الهوائية التى يستفاد بها فى رفع المياه وفى غير ذلك من المنافع الأخرى. وطواحين الهواء ظاهره نشاهدها فى كثير من الأراضى المنبسطة كسهول «هولندا» ومنبسطات «نور فوك».

تنقسم التيارات الهوائية التى تتحرك على سطح الأرض فى كل من نصفى الكرة إلى الأنواع الثلاثة الآتية:

أ- الرياح التجارية

ب- الرياح الغربية

ج- الرياح القطبية

وأهم ما يلاحظ عليها أنها تيارات سطحية وأن اتجاهاتها مختلفة وأن قوتها متغيرة وأنها فى المستويات العالية أسرع منها فى المستويات المنخفضة.

ولهذه الظاهرة أهمية كبيرة فيما يتعلق بالطيران التجارى إذ على ضوئها يمكن تحديد المستوى الذى يسير فيه الطيار كى يستفيد فى ذهابه وإيابه بالرياح التى تساعده فى الحركة فانسب الطرق التى تسير فيها الطائرات التى تعمل بين إنجلترا واستراليا مثلا هو الطريق الذى يمتد فوق أراضى «كويتزلاند» وذلك لكى تنتفع الطائرات بالرياح التجارية التى تهب من الجنوب الشرقى نحو الشمال الغربى.

وفى مستوى آخر يعلو على المستوى الذى تهب فيه الرياح التجارية الجنوبية الشرقية يوجد تيار هوائى آخر يهب من الشمال الغربى إلى الجنوب الشرقى وتستطيع الطائرات الانتفاع به وهى فى طريق العودة من استراليا إلى انجلترا.

ويبدو أن حركة الهواء فى طبقات الجو العليا نحو الشرق حركة عامة تشمل كل الجهات التى تمتد شمال خط الاستواء وجنوبه حتى نطاق الضغط المنخفض الذى يتركز فوق الدائرة القطبية وهو النطاق الذى تلتقى عنده الرياح القطبية والرياح الغربية.

إن الرياح هى طاقة شمسية متحركة ويتحول نحو ٠,٥٪ من ضوء الشمس الداخل إلى الغلاف الجوى إلى طاقة حركية للهواء تبلغ فى المتوسط ١,٧ وات فى العمود الجوى الواقع فوق كل متر مربع من الأرض ولحسن الحظ فإن هذه الطاقة لا تتوزع بانتظام بل تتركز فى تيارات قوية

ولسوء الحظ فإن اقوى هذه التيارات وأكثرها سيادة يكون فى الإرتفاعات شبه العالية ويقدر بعض العلماء أن نحو ثلثى مقدار طاقة الرياح الكلية على سطح الأرض تسوده فى طبقة التروبوسفير العليا.

وقد أجرى العلماء حسابا لكيفية تغيير طاقة الرياح تبعا للارتفاع ولخط العرض وللفصول السنوية وتبين أن المكمن الرئيسى للطاقة هو فى التيار النفاث الذى يكون على ارتفاع نحو ١٠ كيلو متر بين درجتى العرض ٢٠، ٤٠ فى نصف الكرة الشمالى وتبلغ طاقة الرياح فى أجواء الولايات المتحدة وأوروبا والصين واليابان٥٠٠٠أو حتى ١٠٠٠٠ وات لكل متر مربع وهناك بالفعل العديد من البلدان المستعدة لاستثمار هذه الطاقات والتيار النفاث يغير مكانه لكنه لا يتوقف أبدا.

فإذا كانت طاقة الرياح ستسهم يوما ما فى ميزان الطاقة العالمى بكم من مرتبة التيارات فسيكون على علماء الطاقة ابتداع طرائق مقبولة لاستخلاص الطاقة من ذلك المكمن وثمة ثلاثة تصميمات لتوربينان طائرة قيد التطوير.

تخطط شركة -MAGEEN POW ER فى أوتاوا بأونتاريو للبدء عام ٢٠٠٧ م ببيع مولد دوار مملوء بالهليوم يستثمر مفعول ماجنوس- المعروف بإعطائه الدفع العالى لكرات الجو لف الدوامة للتحليق المقيد بأسلاك إلى ارتفاع ١٢٢ مترا فوق سطح الأرض سينتج الجهاز وله حجم سيارة كبيرة ٤ كيلو وات فى محطته الأرضية وسيباع من دون الهليوم بنحو ١٠٠٠٠ دولار أمريكى وتهدف الشركة إلى إنتاج وحدات أضخم لحجم ملعب كرة القدم- وتحلق على ارتفاع أكثر وتنتج ١.٦ ميجا وات وذلك بحلول ٢٠١٠ م وتحتاج المولدات المملوءة بالهليوم إلى إعادة ملئها بعد عدة شهور.

يتعذر السيطرة على حركة البالونات فى الرياح الشديدة وكحل بديل لجأ العلماء إلى فكرة طائرات «الأوتوجيرز» التى تلتقط الرياح بشفرات دوارة شبيهة بشفرات الهليوكوبتر وبالارتفاع إلى ١٠ كيلو متر تنجز ٩٠٪ من استطاعتها القصوى وإن عم ثبات الرياح السطحية يجدد استطاعة التوربينان الأرضية بنحو النصف من ذلك المقدار وعلى كل حال فهذا النموذج الرائد ذى قدرة مقدارها ٢٥٠ كيلو وات. ويتوقع أن يتضاعف إنتاج الطاقة من الرياح بمقدار ١٧٤ جيجا وات بحلول عام ٢٠٤١م.

ومازالت الطاحونة السلمية التى صممها رائد الفضاء «أوكز» فى مراحلها الأولى ويتصور «أوكز» فى تصميمه سلسله من الأجسام المحلقة والمترابطة بسلك طويل يصل إلى الأرض ويتم التحكم فى حركتها عن طريق الحاسوب ومع تواتر حركة الأجسام المحلقة هذه صعودا وهبوطا يتم تدوير مولد كهربائى على الأرض وقد أظهرت المحاكاة الحاسبية أن منظومة وحيدة لهذه الطاحونة السلمية تعلو إلى التيار النفاث قد تولد قدرة تصل إلى ٥٠ ميجا وات.

وإلى أن تصير هذه التجهيزات الجوية واقعية يصعب التكهن بمدى صمودها أمام الاضطرابات الجوية وهبات الرياح والصواعق فقد تؤدى تكاليف صيانتها الباهظة إلى إسقاطها من الحسبان.

وثمة عوائق تنظيمية يجب إزالتها أيضا فمنظومات طاقة الرياح الجوية تحتاج إلى مساحة ارض اقل من مثيلاتها الأرضية ولكن على مشغليها إقناع وكالات الطيران الوطنية بتقييد مسارات الطائرات بالقرب منها ويشير «كرين ر» إلى وجود سوابق لذلك فقد قامت القوات الجوية الأمريكية خلال عدة سنوات بإطلاق عدد ٨من المناطيد الكبيرة المترابطة على إرتفاعات عالية فوق الحدود الجنوبية للولايات المتحدة.

٣- تسخير الطاقة الشمسية

لقد أثبتت التجارب أن الكساء النباتى الحى ينتج غاز الميثان وهو من غازات الاحتباس الحرارى، وكثير من الناس يعرفون الميثان بأنه الغاز الطبيعى وانه صار مصدرا مهما للطاقة وسيظل كذلك إذا ما ظلت احتياطيات النفط على هذا الكوكب محدودة فتقريبا ٦٠٠ مليون طن مترى من الميثان سواء من الأنشطة البشرية أو الطبيعية تنبعث للجو كل عام وقد كان الاعتقاد أن معظم هذه الإنبعاثات جاء من تحلل المواد العضوية غير الاحفورية نتيجة لنشاط البكتيريا اللاهوائية.

إن النصيب الأكبر من الميثان مصدره الأراضى الرطبة مثل المستنقعات وحقول الأرز وكذلك تصنعه الماشية والأغنام والنمل الأبيض وينتج أيضا من حرائق الغابات وحرق الوقود الاحفورى.

إن كيلو جرام واحد من الميثان يدفئ الأرض ٢٣ مرة قدر ما يسببه كيلو جرام واحد من ثانى أكسيد الكربون ونتيجة للأنشطة البشرية فان تركيز الميثان فى الجو تضاعف ثلاثة مرات خلال المائة والخمسون عاما الماضية.

يتصور العلماء أن هناك ميكروبات غير مسبوقة تلتقط ثانى أكسيد الكربون من مداخن منشآت الطاقة وتحولها إلى غاز طبيعى يستخدم فى المراجل، وعن هذا يقولون هناك سلفا آلاف بل ربما ملايين من المتعضيات Organisms على كوكبنا التى تعرف كيف تفعل ذلك ومع أن أيا من هذه الأجناس ليس ملائما للحياة فى منشأة طاقة فإن المهندسين قد يستعيرون توصيلاتها الجينية للوصول إلى شكل جديد، ويضيف لدينا أيضا منظومات بيولوجية قيد الإنشاء تحاول إنتاج الهيدروجين مباشرة من ضوء الشمس باستخدام التركيب الضوئى.

أعلن «س. شو» مدير معمل لورنس بر كلى الوطنى أن معمله يدرس مقترحا لمشروع كبير لتسخير طاقة الشمس وتحويلها إلى وقود لوسائل النقل ويبين «شو» هذا بقوله نستطيع بأستخدام أدوات الهندسة الجينية «الوراثية» تحوير نباتات وطحالب بحيث تستمد نفسها بنفسها وتكون مقاومة للجفاف والحشرات، سيكون للمحاصيل الجديدة محتوى عال من السليولوز والذى يمكن لميكروبات من صنع الإنسان تحويله إلى وقود، ويتوقع «شو» أن تكون المعالجة البيولوجية أكبر كفاءة بكثير من السيرورات المستهلكة للطاقة مثل الانفجار البخارى والحلمة الحرارية المستخدمة حاليا لصنع الايثالون.

قامت بعض الشركات فى كمبريدج بإنشاء مزارع للطحالب فى محطات طاقة لتحويل ما نسبته حتى ٤٠٪ من ثانى أكسيد الكربون الذى تتنفسه هذه المنشآت إلى مواد أولية للوقود البيولوجى وتزعم الشركة أن مزرعة طحلبية كبيرة قريبة من منشأة ذات قدرة واحد جيجا وات قد تنتج ٥٠ مليون جالون فى السنة من الإيثانول

فذلك سيساعد على إنقاذ العالم.

٤- الطاقة الشمسية

هل من الممكن إطلاق منظومة كهروشمسية إلى مدار فضائى تكون فيه أشعة الشمس أكثر سطوعا وبدون أية إشكالات .

اقترح كليزر فى عام ١٩٦٨ م أن سائلا بحجم مدينة قد يجنى طاقة شمسية من أعماق الفضاء ويبثها إلى الأرض كموجات ميكروية غير مرئية وأعاد مهندسو الوكالة ناسا النظر فى هذا المقترح وقد بدت الفكرة قابلة للتنفيذ ولكن التكلفة لهذا المشروع كانت باهظة فكان ذلك نهاية المشروع.

يقول «هوفرت» أن هناك ميزتين كبيرتين تستطيع بهما منظومة كهروشمسية مدارية التفوق على نظيراتها الأرضية ففى مدار متزامن مع دوران الأرض وبعيدا بما فيه الكفاية عن ظل الأرض والغلاف الجوى يكون متوسط شدة سطوع الشمس أقوى بثمانى مرات منه على الأرض، وباعتبار أن الشمس تقع دائما فى مجال رؤية المنظومة فقد تستطيع هذه ان تزود الشبكة الكهربائية بكمية ثابتة موثوقة من الكهرباء.

ويقول "هو فرت.. أيضا أن تقدم المنظومة المدارية تقدم مصدرا كهربائيا مستداما حقا وعلى مستوى العالم وخال من الإنبعاثات وأنها أكثر كفاءة اقتصادية من الاندماج النووى الحرارى المتحكم فيه.

لقد قامت الوكالة "ناسا" بالفعل بتمويل دراسات صغيرة بين عامى ١٩٩٥-٢٠٠٣م لتقييم أنواع مكونات هذه المنظومة وتصميمها واستفادت التصاميم من مزايا الخلايا الفوتو فليمية بتقنية الأفلام الرقيقة لتوليد الكهرباء ومن موصلات فائقة بدرجات الحرارة العالية لنقلها.

ويرى "هوفرت" أنه من المشكلات الأساسية فى مصادر الطاقة المتجددة توافق العرض والطلب "فموارد طاقات الشمس والرياح والأمواج حتى محاصيل الوقود البيولوجى تتغير بشكل غير قابل للتنبؤ كما أنها تتركز فى الامكنة المقفرة من الناس".

ويمثل أحد الحلول فى بناء خطوط نقل طاقة بعيدة المدى من أسلاك فائقة الوصولية تستطيع عند تبريدها إلى قرابة الصفر المطلق نقل تيارات عالية عبر مسافات شاسعة من دون أى فاقد تقريبا. فبواسطة شبكة فائقة تمتد عبر القارات يمكن لصفيفات شمسية فى استراليا ومحطات طاقة رياح فى سيبريا تزويد المصابيح فى الولايات المتحدة بالانارة ومكيفات الهواء فى اوربا بالطاقة ولكن بناء بنية تحتية كهذه سيستغرق على الأرجح أجيالا وتريليون من الدورلارات.

٥-طاقة الهيدروجين:

ادهش "شارل" العالم حين حلق فى سماء باريس على ارتفاع ٩٠٠ متر فوق سطح الأرض فى يوم من أواخر أيام صيف ١٧٨٣م فى منطاد صنعه من قماش حريرى مغلف بطبقة من المطاط ومعبا بغاز الأيدروجين الأخف من الهواء واختص شارل بعمله هذا نهجا لا يزال الباحثون بعد مرور قرنين بالتمام والكمال-من الزمان يعملون فى إطاره، يتجلى هذا النهج فى استخدام طاقة غاز الأيدروجين وهو العنصر الأخف فى الطبيعة كوقود لوسائل النقل.

يحضر الأيدروجين من مجموعة كبيرة من خامات كيميائية ومن مصادر أخرى- مثل مصادر الطاقة المتجددة ومن مصادر نووية وكذلك من مصادر الوقود الأحفورى وهو غاز نظيف وغير سام يمكن أن يشكل مصدر طاقة للآلات المتعددة الانواع وعند احتراقه لايطلق أى ملوثات بيئية مثل غاز ثانى أكسيد الكربون المكون الفعال فى غازات الاحتباس الحرارى وحين حملة فى خلايا الوقود التى تشبه فى تركيبها البطاريات يؤمن الأيدروجين عند أحتراقه بالاكسجين الطاقة اللازمة لتشغيل محركات السيارات التى تعمل بالكهرباء ناشرا الحرارة ومخلفا الماء فقط كمنتج ثانوى. وقد يتعدى مردود وفعالية السيارات التى تعمل بخلايا الوقود ضعفى مردود السيارات العاملة حاليا. كما قد يؤدى استخدام الأيدروجين إلى تقديم المساعدة والعون لحل مسائل وأمور اجتماعية وبيئية مثل تلوث الهواء وما يسببه من مخاطر على الصحة العامة وتغيرات المناخ العالمى والاعتماد على النفط

توصل العالم "جون كاتريوس" الأمريكى عن طريق المصادفة إلى اكتشاف علمى ربما يكون هو الابرز من نوعه فيما يتعلق بتقنيات معالجة المياة فقد تمكن العالم كاتريوس من إحراق الهيدروجين الموجود داخل المياة المالحة باستخدام أجهزة إشعاعية تقليدية كان قد صممها لمعالجة السرطان ويقول الخبراء أن هذا الاكتشاف قد يفتح أبوابا أمام اكتشاف مصادر بديلة ورخيصة للطاقة إذ أن المياة المالحة الموجودة فى البحار والمحيطات تعتبر أكثر المركبات وفرة على سطح الأرض. عندما حاول "جون كاتريوس" تحلية كمية من المياة المالحة عبر تعريضها للإشعاع من جهاز توليد الأشعة اكتشف أن الموجات تتسبب باحراق المياه وما حدث أن الاشعة أضعفت الروابط التى كانت تجمع جزئيات الماء مما تسبب بتحرير الهيدروجين ووصف العلماء هذا الاكتشاف بانه الأهم فى علوم المياه خلال المائة عام الأخيرة.

٦- الهليوم طاقة جديدة

أشار العالم الصينى "أوباح نج تسى بوان" عضو أكاديمية العلوم الصينية بأن الصين لاتعتزم الوصول إلى القمر للدوران حوله أولمعرفة علم ما هناك والتقاط الصور بجانبه بل تم التخطيط لقياس كل بوصة من تربه القمر وهو ماسيمكن الصينيون من تحديد الكمية الفعلية الموجودة من "الهليوم ٣" الذى يعد عنصرا رئيسيا فى عمليات الاندماج النووى وطبقا للتقديرات الصينية فإن هناك ما يقرب من ١٥ طنا من "الهليوم٣" على كوكب الأرض بأكمله فى حين يتراوح حجم الهليوم ٣" على سطح القمر مابين ١-٥ ملايين طن وهو ما يعنى أنه عندما تتمكن الصين من استخلاص الطاقة النووية بواسطة "الهليوم٣" فإن المخزون الموجود على سطح القمر سيكون من الممكن استخدامه لتوليد كهرباء لأكثر من ٥٠٠ عام أو الف عام للعالم أجمع وذلك طبقا لرؤى وخطط العلماء الصنيين الذين يدركون مدى حاجه بلادهم إلى زيادة مواردها من الطاقة لمواجهة متطلبات تقدمها الصناعى والتكنولوجى خلال الأعوام المقبلة ستيم جمع عينات من القمر والعودة بها إلى الأرض وعودة المركبة اللصينية بها ومن المتوقع أن يهبط أول إنسان صينى فى الفترة من ٢٠٠٠ إلى٢٠٢٥م