ظاهرتا المد والجزر

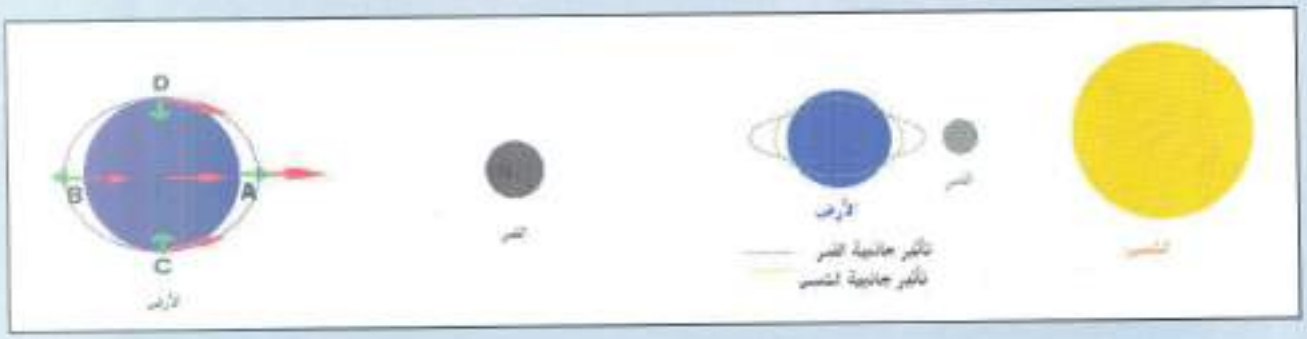
دكتور / أحمد عبد العال محمد
رئيس الادارة المركزية للبحوث والمناخ

نبذة تاريخية

فطن الإنسان منذ العصور القديمة إلى استغلال قوى المد والجز فى إدارة الطواحين لطحن الغلال . وما تزال توجد اثار هذه الطواحين على شواطئ مقاطعة (بيرتانى) في شمال فرنسا منذ القرن الثاني عشر الميلادي .

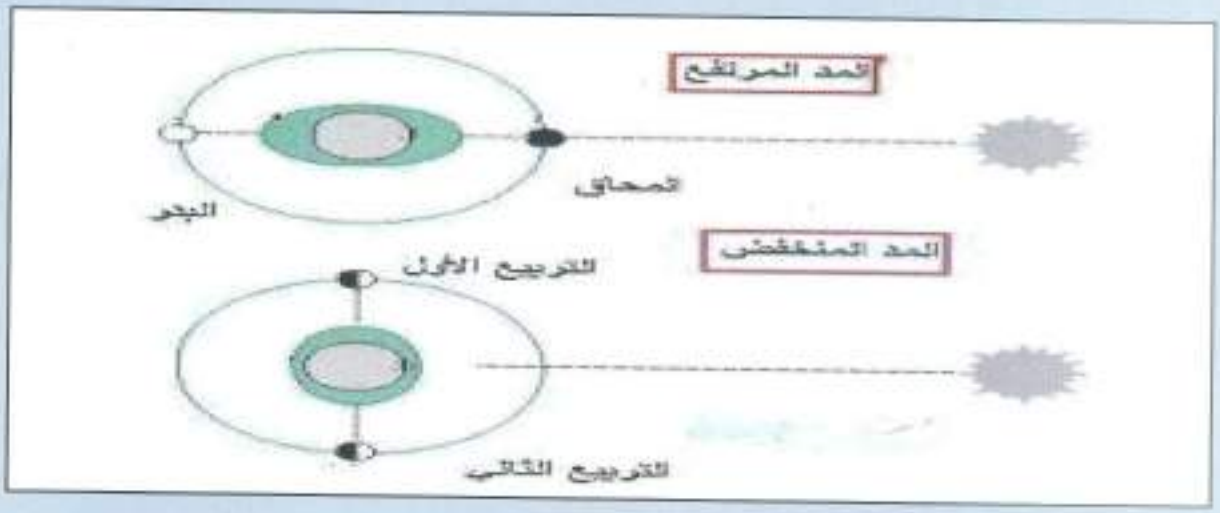
والفكرة التي تعمل بموجبها هذه الطواحين بسيطة للغاية وتتلخص في حجز ماء المد في خزان أثناء المد العالي وعندما يمتلئ الخزان بالماء تقفل بوابات خاصة فيكون مستوى سطح الماء في الخزان اعلي من مستوى سطح البحر حين يبدأ الماء بالانحسار وقد استغل العرب ظاهرتا المد والجزر قبل أوروبا بثلاثة قرون او اكثر ، كما ورد فى الكتب التاريخية القديمة أذ وجد النص الآتي : ((استغل أهل البصرة تيار المد والجزر في إدارة السواقي وطواحين الغلال (قبل أوروبا بقرون) وقد ورد ذكر النص في كتاب البلدان لأبن خرداذابه (٨٤٦م) وفى مؤلفات المقدسي ٩٨٩م)).

تعريف ظاهرتا المد والجزر



شكل(١) يوضح تاثير كل من الشمس والقمر وحركة الارض على المد والجزر

المد والجزر هما ظاهرتان طبيعيتان تحدثان لمياه المحيطات والبحار بتأثير من القمر.
فالمد هو الارتفاع الوقتي التدريجي في منسوب مياه سطح المحيط أو البحر.
والجزر هو انخفاض وقتى تدريجي في منسوب مياه سطح المحيط أو البحر.



شكل (٢) يوضح المد المرتفع والمد المنخفض

ظاهرتا المد والجزر عبارة عن موجات كبيرة يترتب عليها طغيان مياه البحر على مساحات من اليابس وتلاحظ خاصة عند الشواطئ المنبسطة ثم لا يلبث أن ينحصر عنها في فترات دورية متعاقبة وتعرف حركة طغيان الماء بالمد ويعرف انحصار الماء عن اليابس بالجزر.

شكل(٣) المـــد

شكل (٤) الجـــزر

- كيفية حدوث ظاهرتا المد والجزر

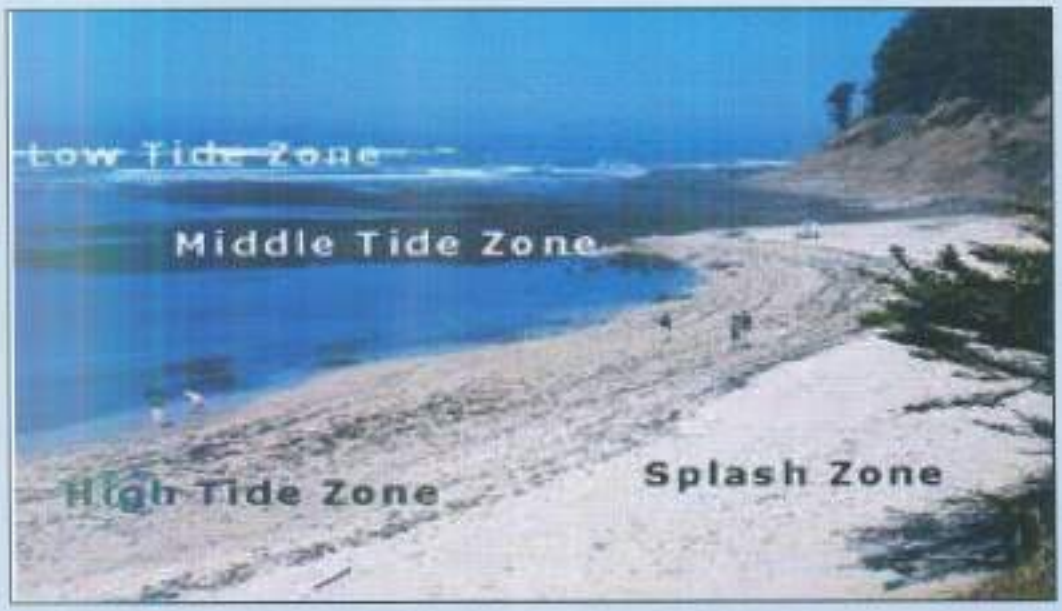
تنشأ حركة المد والجزر بفعل جاذبية الشمس والقمر لمياه البحار والمحيطات ولأن القمر اقرب إلى الأرض فتأثير جاذبيته تكون اكبر رغم صغر حجمه فنستنتج ان جاذبية القمر

هي أهم عامل فى حدوث المد والجزر ولكن هناك عامل اخر وهو قوة الطرد المركزي الناتج عن دوران الأرض حول نفسها.

يحدث المد والجزر مرتين كل يوم " مرة كل ١٢ ساعة " لأن أجزاء سطح الأرض تمر في أثناء دورتها أمام القمر فيحدث المد فى الأماكن المواجهة للقمر ثم لا يلبث أن يحدث الجزر عندما تبتعد هذه الأماكن عنه ويختلف ارتفاع المد باختلاف موقع القمر في مداره بالنسبة لكل من الأرض والشمس

ففي المحاق والبدر يعلو المد إلى أقصى دورته نظراً لوقوع الشمس والقمر في جهة واحدة وتبلغ قوة جاذبية القمر أقصاها عند ظاهرة الكسوف.

في الأسبوعين الأول والثالث من كل شهر قمري يكون المد ضعيف بسبب وقوع كل من الشمس والقمر على ضلعي زاوية رأسها - مركز الأرض وبذلك تحاول جاذبية الشمس تعديل جاذبية القمر.



شكل (٥) يوضح اعلى واقل مد وجزر

أهمية ظاهرتا المد والجزر:

لحركات المد والجزر أهمية بالغة فهي تعمل على تطهير البحار والمحيطات من كل الشوائب وكذلك تطهير مصبات الأنهار والموانى من الرواسب كما انها تساعد السفن على دخول الموانى التي تقع في المناطق الضحلة ولكن المد الشديد قد يشكل خطر على الملاحة وخاصة في المضايق.

ان ظاهرتا المد والجزر من الظواهر الطبيعية المنتشرة في جميع بحار العالم، وان نسبة ارتفاع المد والجزر تختلف من القطب الشمالى الى القطب الجنوبى مرورا بخط الاستواء

ففى مناطق من العالم تصل الى اكثر من ٢٠٠ سم وفى مناطق أخرى لا تزيد عن ٣٠سم . وان ظاهرتا المد والجزر تحدث يوميا ٤ مرات (كل ٦ ساعات تحدث الظاهرة) ، في محافظة البصرة وفى شط العرب وشط البصرة فضلا عن السواحل المجاورة للخليج العربى فى خور الزبير ومدينة الفاو وان ظاهرتا المد والجزر قد تصل الى اكثر من ٨٠ سم فى مدينة البصرة وتنخفض كلما توغلنا نحو الشمال الى ان تختفى هذه الظاهرة فى مدينة القرنة .

طرق الأستفادة من المد والجزر

تشير التقديرات إلى ان الطاقة المولدة من أمواج المد والجزر وتيارات المياه يمكن ان تلبى ما يزيد عن ١٥-٢٠٪ من الطلب العالمي على الطاقة المنخفضة الكربون .

اكثر بلاد العالم شعوراً بالمد والجزر هو الطرف الشمالي الغربي من فرنسا حيث يعمل مد وجزر المحيط الأطلسي على سواحل شبه جزيرة برنتانيا الى ثلاثين متراً وقد أنشئت هناك محطة لتوليد الطاقة الكهربائية بقدرة ٤٠٠ ميجاوات .

كما تكثر ظاهرتا المد والجزر في السواحل الشمالية للخليج العربى فى دولة الكويت ، حيث يصل اعلى مد الى ارتفاع ١١ متراً .

توجد طريقتان اساسيتان لتوليد الطاقة الكهربائية بواسطة المد والجزر :-

- طريقة بناء السدود :- تنفذ هذه الطريقة بواسطة التحكم في التيارات الناتجة عن المد والجزر وتوجيه هذه التيارات بطريقة تمر فى فتحات أو المراوح المثبتة على طول السد . تنصب هذه المراوح تحت سطح المياه في فتحات وبفعل التيارات المائية تدور هذه التوربينات وعبر ناقل الحركة يضاعف عزم الدوران ومن ثم يستفاد من هذا العزم لتحريك المولد الكهربائي الذي يعمل بمجال مغناطيسى ويقوم بتوليد الطاقة الكهربائية . هذه التوربينات قد تستخدم أيضا الطاقة الفائضة من المحطات الأخرى ساعة الطلب الخفيف على الكهرباء ، لإعادة ملء الأحواض بالماء وإعادة استخدام الماء لتوليد الكهرباء في أوقات الذروة واستخدام هذه التكنولوجيا يعتمد على وجود الأماكن المناسبة عند مصبات الأنهار أو في مضايق البحار ، وهناك تقام السدود لاستخدامها وللاستفادة من تيارات المد والجزر التي هى بطبيعة الحال معكوسة الاتجاه لابد من تركيب المروحة على رأس

متحرك ليتناسب مع اتجاه التيارات وبالتالي رفع نسبة الاستفادة.

وقد نفذت هذه الطريقة فى كل من : محطة Rance في فرنسا والتي بنيت عام ١٩٦٦ وتعمل بقوة ٢٤٠ ميجاوات . وفى كندا عند منطقة نوفاسكوتيا بنيت محطة عام ١٩٨٤ بقوة قدرها ٢٠ ميجا وات . وبنيت فى الصين عام ١٩٨٦ في ولاية كسينجيانج محطة بقوة ١٠ ميجا وات .

استخدام هذه الطريقة فى المياه المالحة يعرض القطع المعدنية المستخدمة إلى الصدأ وبالتالي لابد من العناية والصيانة الدائمة وهذا ما قد يرفع من التكلفة .

طريقة الأبراج :-

تعتمد هذه الطريقة على تثبت مروحة أو مروحتين على برج متين بحيث تكون تلك المراوح تحت سطح الماء . وبنفس طريقة السدود تتحول طاقة حركة المروحة بواسطة المولد الكهربائي الى كهرباء .

في سترانجفورد بشمال ايرلندا بني البرج Sea Gen وقد بدأ البرج إنتاج الكهرباء من التيارات البحرية والتي تصل سرعات المياه فيها إلى نحو ٢,٥٠ م/ث وقد تصل أحيانا إلى ٤م/ث . ينتج هذا البرج بمروحيته كهرباء بقوة ١,٢ ميجا وات .

من الأخطار التي يتعرض لها السمك المار بالقرب من محطات توليد الطاقة انخفاض الضغط والاصطدام بالمراوح .

التأثير البيئي :-

حيث حظيت طاقة المد والجزر بتصنيف «صديق للبيئة» فهي لا تصدر اى غازات أو مخلفات سامة ، كما انها تأخذ بعين الاعتبار الثروة السمكية فالكثير من الأبحاث حاولت التقليل من المخاطر التي قد يتعرض لها السمك نتيجة مروره بالقرب من التوربين واستطاع الفرنسيون بالفعل تخفيض نسبة الضرر على الأسماك المارة من١٥٪ الى ٥٪ .

ولابد إن يكون ارتفاع المد والجزر لا يقل عن متر للاستفادة منها في توليد الطاقة .

من ناحية المحافظة على البيئة والأبراج انسب من السدود لأنها لا تشكل عائقا بحريا .