المَدُّ المفرِط بسبب الطقس في حوض أركاشون Arcachon، عاصفة كلاوس[1] Klaus

بقلم:

إيف–فرانسوا توماس Yves-François Thomas [2]

ألكسندر نيكولاي ليرما Alexandre Nicolae Lerma [3]

ترجمة الطالبتين : إيمان بلقاضي

جهاد بهيج

خلال العواصف العاتية، قد تؤدي ارتفاعات مستوى البحر إلى غمر العديد من المناطق الساحلية مما يهدد حياة الإنسان. فمثلا الغمر الناتج عن انخفاض جوي كبير حدث في لمقاطعة زيلاند Zeeland البحرية، الواقعة جنوب غرب هولندا، خلال ليلة 31 جانفي إلى الفاتح فيفري عام 1953 فأودى بحياة أكثر من 2550 شخصا. هذه الارتفاعات هي نتيجة لاضطرابات في الحركات المنتظمة والمتوقّعة لمستوى سطح الماء المرتبطة بالمدّ والجزر الفلكيين. وترجع تغيرات ارتفاع الماء إلى الأحوال الجوية، والمتسبب الرئيسي في ذلك هو الضغط الجوي والرياح. تسمى هذه التغيرات "المد المفرط" عندما تؤدي إلى ارتفاع كبير في مستوى الماء يتجاوز الارتفاعات المُتَوقعة للمد الفلكي، ويطلق عليها "الجزر المفرط" في الحالة العكسية.

عاصفة كلاوس (Klaus) في يوسكادي (Euskadi) بإقليم الباسك الإسباني.

---

[1] العنوان الأصلي للمقالة :

SURCOTE METEOROLOGIQUE DANS LE BASSIN D'ARCACHON, LA TEMPETE KLAUS

موقعها الالكتروني:

http://www.breves-de-maths.fr/surcote-meteorologique-dans-le-bassin-darcachon-la-tempete-klauss/

[2] صفحته الشخصية : http://www.lgp.cnrs-bellevue.fr/personne.php?recordID=VIRMOUX

مخبر الجغرافيا الفيزيائية (LGP)، المركز القومي للبحث العلمي الفرنسي (CNRS)). انظر الموقع:

https://www.lgp.cnrs.fr/spip/

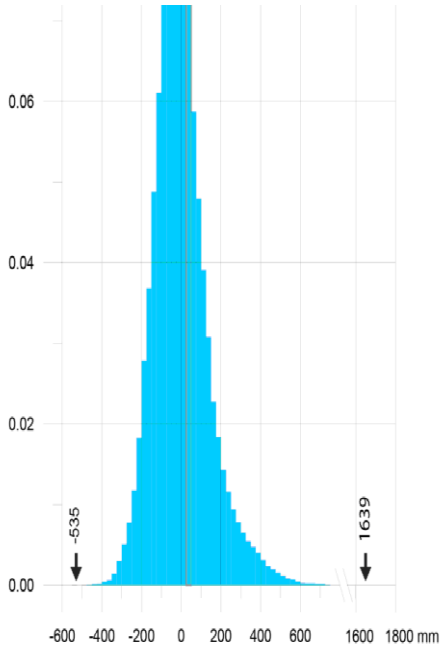
[3] صفحته الشخصية : http://www.lgp.cnrs-bellevue.fr/personne.php?recordID=NICOLAE-LERMA

وحدة المخاطر الساحلية وتغيّر المناخ (R3C) بمكتب الأبحاث الجيولوجية والمنجمية الفرنسي (BRGM). انظر الموقع:

http://www.brgm.fr/

تشكّل التغيرات في مستوى سطح البحر موضوع أبحاث علمية هدفها **نقل البنية التحتية الساحلية إلى المكان الأنسب وتحديد أبعادها بشكل لائق** (وهذه البنية هي الموانئ، والسدود، والمناطق السكنية، إلخ.). يمكن للجزر المفرط أن يؤدي إلى خطر انحسار الماء مطولا عن بعض الموائل الحيوية (البيئات البيولوجية) وتعريتها. وأما المدّ المفرط فقد يؤدي إلى خطر الفيضانات في المناطق الساحلية المحمية إثر عبور الماء، أو تجاوزه المستويات المعتادة أو انهيار السدود.

نقيس مستويات المدّ والجزر بأجهزة (تسمى "جهاز قياس المد والجزر" Tide gauge) تحدّد هذه التغيرات ذات التوترات المنخفضة (خلال عدة ساعات) بالموازاة مع تصفية وغربلة التغيرات ذات التوترات المرتفعة التي تتسبب فيها الأمواج (يدوم ذلك من بضع ثوانٍ إلى 10 ثوانٍ).



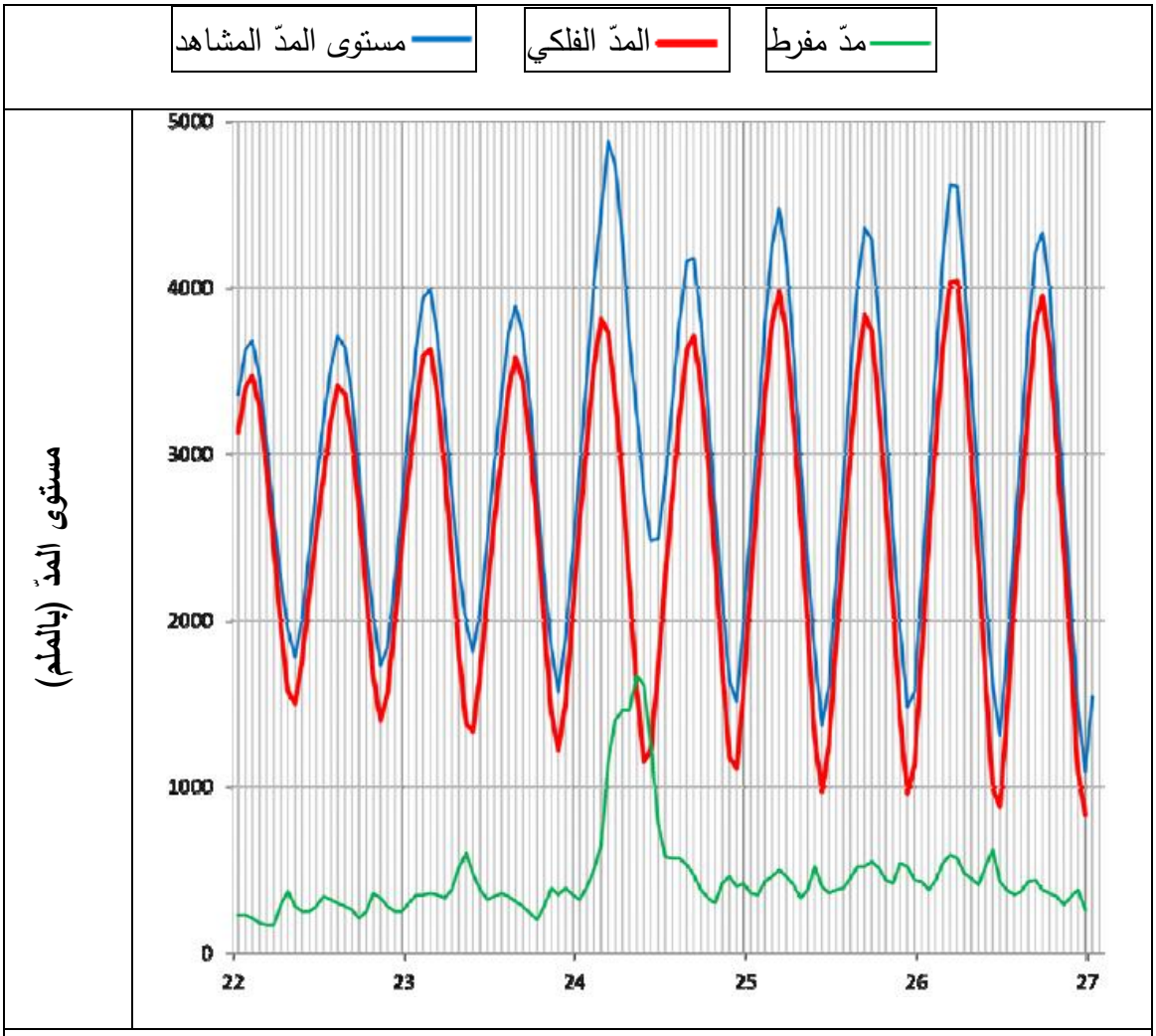
مدرج تكراري للمد المفرط والجزر المفرط. يتم للحساب انطلاقا من الملاحظات المسجلة في مقياس المد والجزر في إيراك Eyrac (حوض أركاشون، فرنسا). معطيات "ريفمار" REFMAR: 93917 ملاحظة ساعية خلال الفترة من 2001/04/24 إلى 2012/12/31.

معالجة الإشارة المسجلة، والتي يطلق عليها عادة **المد المشاهَد**، تتم عن طريق التحليل التوافقي[4]، وهذا يعني تحليل الإشارة إلى مجموع موجات أولية مختلفة الطبيعة والدورات. بعد ذلك، يسمح مجموع المتوافقات بإعادة تركيب المد في مكان وجود جهاز قياس المد. من خلال الفرق بين قيم المدّ المشاهَد والمدّ الفلكي، يمكن استخراج قيم المدّ المفرط والجزر المفرط. تسمى هذه القيم أيضا **المدّ المتبقي** (أو **المترسّب**).

[4] انظر: https://en.wikipedia.org/wiki/Harmonic_analysis

نلاحظ أن آلات قياس المد مجهزة بما يسمح لها بحذف تأثير الموجات القصيرة على مستوى الماء. لكن شكل الساحل (خليج، مصب النهر، أهوار، مستنقعات)، أو وجود بنى تحتية (سد لحماية الميناء، حوض ما قبل الميناء)، يجعل بعض ظواهر تراكم المياه المرتبطة بتدفق الأمواج في المناطق ذات القاع الصغير، تشوّش أحيانا بصفة معتبرة على المدّ المفرط المترتب عن الطقس.

نعرض فيما يلي المدّ المفرط المتولّد في حوض أركاشون إثر عبور عاصفة كلاوس التي أثرت على ساحل خليج غاسكونيه Gascogne الفرنسي خلال عشية ليلة 24 جانفي 2009.



تحليل الملاحظات الساعية للمدّ في إيراك Eyrac (حوض أركاشون، فرنسا) إثر عبور عاصفة كلاوس من 22 إلى 27 جانفي 2009؛ معطيات REFMAR.

للاستزادة:

- SHOM, 1997. *La marée*. Brest, SHOM Ed., Collection "Les guides du SHOM", p 84.
- Bernard Simon, 2007. *La marée océanique côtière*. Paris, Institut Océanographique Ed., Collection « Synthèses », p 433.
- Site Internet du Réseau de référence des observations marégraphiques.

http://refmar.shom.fr/en/;jsessionid=396831A3F6D87B25DE9E4D583794E7C1

- مقالات من نفس السلسة:

1. إلى أي مدى يمكن (عدم) التيقن من توقعات الفيوض؟

PREVOIR LES CRUES, AVEC QUELLE (IN)CERTITUDE ?
http://www.breves-de-maths.fr/prevoir-les-crues-avec-quelle-incertitude/

2. Fourier père de l'analyse harmonique.
http://www.breves-de-maths.fr/fourier-et-la-%E2%80%A6re-de-la-terre/%20%E2%80%8E

- مصدر الصور : Wikimedia Commons
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Temporal_Euskadi_2009.jpg
- التمثيلات البيانية: إيف–فرانسوا توماس (Yves-François Thomas)، مخبر الجغرافيا الفيزيائية، ميدون Meudon، فرنسا.