

رحلة في البحار العاتية¹

بقلم:

جيروم وايس Jérôme Weiss

ميشال بنوا Michel Benoit

بييترو بيرناردارا² Pietro Bernardara

ترجمة الطالبتين : إيمان بلقاضي

جهاد بهيج

تتعرض المناطق الساحلية للعديد من الظواهر البحرية : الأمواج، التيارات، التغيرات في المستوى المتوسط لسطح البحر بسبب المد والجزر والتأثيرات الجوية التي تؤدي إلى ارتفاع غير عادي للمستوى الطبيعي للبحر (مستويات استثنائية). إن الفهم الجيد لهذه الظواهر المرتبطة بالطقس والمحيطات وبأنظمتها المناخية أمر أساسي لضمان حماية فعالة للمناطق الساحلية ضد الغمر البحري عند حدوث العواصف. يعتمد تصميم وصيانة مرافق حماية السواحل على المعرفة الدقيقة للمخاطر الناجمة عن الظواهر البحرية العاتية.



عاصفة كريستيان (Christian) بنيوهافن (Newhaven) (بريطانيا) بتاريخ 27 أكتوبر 2013.

¹ العنوان الأصلي للمقالة : PROMENADE EN MER EXTRÊME

موقعها الإلكتروني : <http://www.breves-de-maths.fr/promenade-en-mer-extreme/>

² حرر المقال بالاعتماد على الأعمال المنجزة في مخبر الهيدروليك سانت فانون - Laboratoire d'Hydraulique Saint-

Venant، انظر الموقع :

<https://www.saint-venant-lab.fr/>

إنه لا يمكن تجاهل مفهوم "مستوى العودة" للمخاطر البحرية في مجال هندسة السواحل. على سبيل المثال، تتميز أحوال البحار بارتفاع الأمواج، المسمى الارتفاع الدال. إن مستوى العودة لـ 100 سنة يوافق ارتفاع الموجة الذي يتم تجاوزه تقريبا مرة واحدة كل 100 سنة.

يسمى الفرع الإحصائي الخاص بنمذجة ظهور هذه الأحداث النادرة "نظرية القيم المتطرفة" Extreme value theory. في معظم الأحيان، يتم تقدير قانون احتمال القيم المتطرفة انطلاقا من عينة من القيم العظمى السنوية، أو من القيم الأكثر ارتفاعا لسلسلة ارتفاعات الأمواج، المستمدة من موقع مراقبة واحد. ومع ذلك، فإن الارتبايات المرتبطة بتقدير مستوى العودة لـ 100 سنة، ارتبايات غالبا ما تكون معتبرة: ذلك أن مدة المراقبة في الموقع تكون محدودة في الحالة العامة (من 10 إلى 30 سنة في حالة الأمواج)، ثم إن بلوغ مستوى الأمواج هذا الحد المرتفع نادر الحدوث.

هناك حل محتمل للحد من الارتبايات يكمن في استخدام المعلومات التي تقدمها مواقع مماثلة من وجهة نظر إحصائية (أي تلك المواقع التي تسلك أمواجها العاتية سلوكا مماثلا). يتم تجميع هذه المواقع فيما يسمى بالمناطق المتجانسة، وفقا لمبدأ التحليل الإقليمي. ويستند تجميع المواقع في مناطق متجانسة على تحديد البصمات الفضائية التي تميز العواصف. وفي ذلك نعتمد على طرق معينة في التصنيف. عند تجميع ارتفاعات الأمواج التي يتم رصدها في مواقع مختلفة من نفس المنطقة، نتحصل على سلسلة جديدة من القيم المرصدة خلال نفس المدة على المستوى الإقليمي.

في أغلب الأحيان، تكون هذه المدة المشتركة -التي تكون طويلة نسبيا حسب درجة الارتباط الفضائي في تلك المنطقة- أطول من المدة المستغرقة في مراقبة موقع واحد. يسمح لنا ذلك بتقدير مستويات العودة بدقة أكبر.

ويستند الباحثون في مختبر الهيدروليك سانت فانون (Saint-Venant) على هذه التقديرات لتوقع ارتفاعات الأمواج التي قد تحدث في المتوسط مرة واحدة كل 100 عام أو مرة كل 1000 سنة. وبفضل هذه التنبؤات يستطيع مهندسو الحماية المدنية تحديد أبعاد المرافق الكفيلة بتفادي الخسائر الناتجة عن العواصف أو الحد منها.

للاستزادة :

- صفحة ويكيبيديا، حول "الأمواج"

https://en.wikipedia.org/wiki/Wind_wave

- Coles, S. (2001), An Introduction to Statistical Modeling of Extreme Values, Springer-Verla.
- Bernardara, P., Andreewsky M. and M. Benoit (2011), Application of the Regional Frequency Analysis to the estimation of extreme storm surges, Journal of Geophysical Research, 116, C02008, 1-11.

● مقالتين من نفس السلسلة :

1. ما هو الارتفاع الأنسب للسد؟

Quelle hauteur pour la digue?

<http://www.breves-de-maths.fr/quelle-hauteur-pour-la-digue/>

2. عاصفة في الاقتصاد

Une tempête dans l'économie.

<http://www.breves-de-maths.fr/une-tempete-dans-leconomie/>

3. المَدُّ المفرط بسبب الطقس في حوض أركاشون Arcachon، عاصفة كلاوس Klaus

Surcote météorologique dans le bassin d'Arcachon.

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

مصدر الصورة : Flickr Simon Ingram.