



Prévisions pour une mer en changement : Leçons du Canada atlantique



Vol. 2, n° 1
Septembre 2014

À mesure que le climat mondial change, les événements météorologiques extrêmes de ce genre risquent de s'accroître.

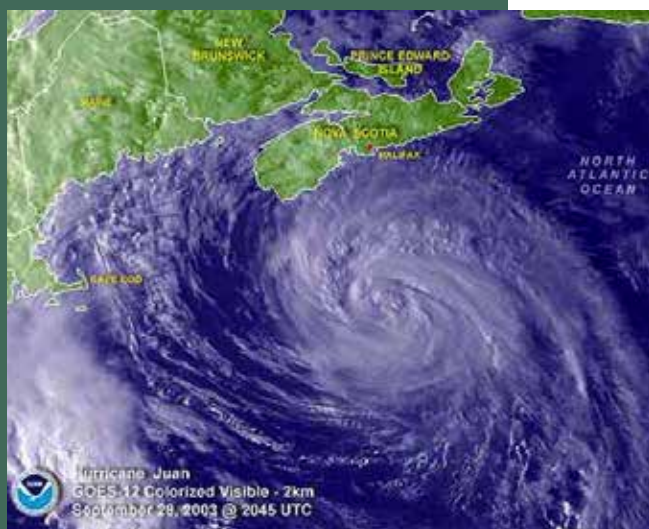


Figure 1 : Image prise par satellite de l'ouragan Juan s'approchant d'Halifax. Source : NOAA

En 2003, l'ouragan Juan a secoué le Canada atlantique. Il a touché terre près d'Halifax, en Nouvelle-Écosse, où il a causé des dommages s'élevant à 300 millions de dollars, ainsi que huit décès. Des centaines de milliers de personnes dans les Maritimes ont été privées d'électricité. Des vents soutenus de 151 km/h ont soufflé avec des rafales de 176 km/h, des pans de forêt ont été décimés,

et des vagues de dix mètres – de la hauteur d'un bâtiment de trois étages – ont pilonné les côtes. Certaines vagues atteignaient même deux fois cette hauteur.¹

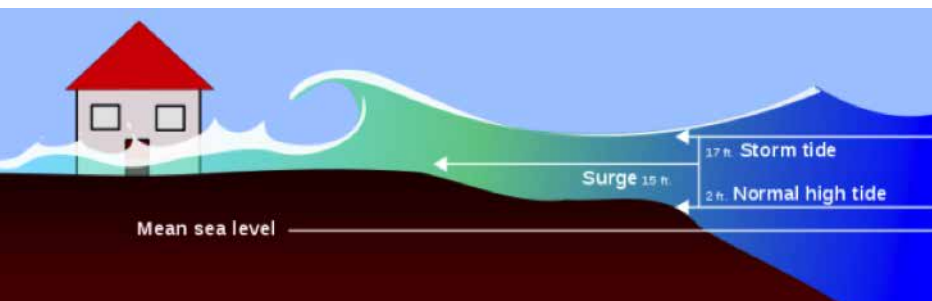
LA MONTÉE DES EAUX, poussées par l'ouragan, a causé des inondations importantes. Juan figure parmi les tempêtes les plus destructrices de l'histoire de la Nouvelle-Écosse.

À mesure que le climat mondial change, les événements météorologiques extrêmes de ce genre risquent de s'accroître. Les régions côtières, comme le Canada atlantique, sont exposées à des risques qui leur sont propres. Les vents violents et l'inondation des côtes par les ondes de tempête causent des décès et bouleversent les collectivités côtières en détruisant des biens et des infrastructures et en perturbant le commerce. Plus le

niveau de la mer s'élève, plus l'eau peut pénétrer profondément dans les terres. Par exemple, en Nouvelle-Écosse, on prévoit une hausse du niveau de la mer se situant entre 70 et 140 cm d'ici 2100, ce qui représente une grave menace pour les zones de basse altitude². Face à de telles menaces, comment pouvons-nous nous adapter?

1 http://www.novaweather.net/Hurricane_Juan_files/Juan_Summary.pdf (en anglais)

2 <https://www.novascotia.ca/coast/documents/report/Coastal-Tech-Report-Chapter7.pdf> (en anglais)



La prévision représente un outil important qui exige de travailler à deux échelles de temps. La prévision des inondations peut sauver des vies et réduire les dommages en permettant l'évacuation des collectivités côtières exposées. Mais à l'échelle des changements climatiques (qui s'étendent sur des décennies ou des siècles), l'adaptation requiert des projections concernant la vitesse et l'ampleur de l'élévation du niveau de la mer et la fréquence des tempêtes dévastatrices à des endroits précis, et aussi des scénarios quant aux émissions de gaz à effet de serre qui influent sur l'intensité des changements climatiques. La prévision de ces facteurs peut servir à éclairer la révision des codes du bâtiment et des plans d'urbanisme et à indiquer les endroits les plus appropriés pour construire des ouvrages tels des digues.

LA PRÉVISION À COURTE ÉCHÉANCE

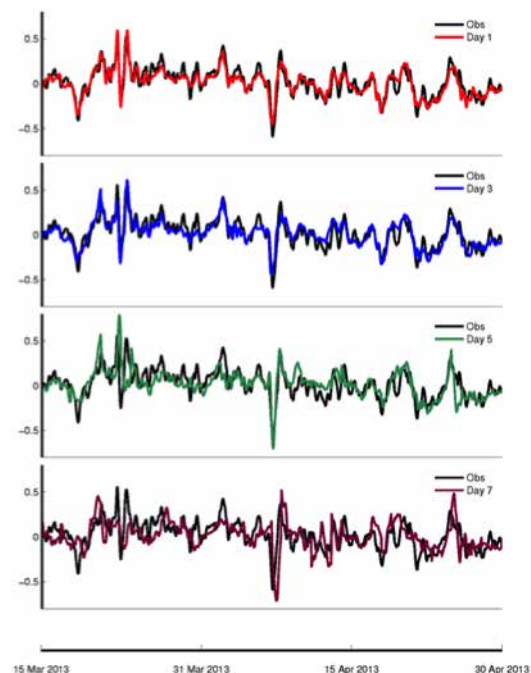
Une onde de tempête est un afflux d'eau anormalement élevé sur les côtes, qui est provoqué par des vents violents et des changements de la pression atmosphérique. Lorsqu'elle se produit peu de temps avant ou après la marée haute, elle peut causer des inondations, car l'eau est alors transportée plus loin en terrain plat. La prévision des inondations côtières nécessite donc des prévisions exactes des vents de surface et de la pression atmosphérique.

Un modèle informatique appelé DalCoast est actuellement utilisé pour prévoir les ondes de tempête dans le Canada atlantique³. Mis au point à l'Université Dalhousie avec la collaboration d'organismes fédéraux, ce modèle utilise les prévisions du vent et de la pression atmosphérique produites par Environnement Canada pour établir des prévisions des ondes de tempête en temps réel tous les jours⁴. Les prévisions peuvent couvrir une période de dix jours.

La **figure 3** montre des prévisions d'ondes de tempête produites par le modèle DalCoast pour Rimouski (ville située sur la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent au Québec). Les différents graphiques comparent les prévisions (en couleur) pour différents délais d'anticipation avec les observations du niveau réel de la mer (en noir). Le modèle est exact pour un délai

Figure 2 en haut à gauche : Image reproduite avec l'aimable autorisation de la NOAA

Figure 3 (à droite) : Prévisions d'ondes de tempête produites 1, 3, 5 et 7 jours à l'avance.



QUELQUES DONNÉES SUR LES CÔTES CANADIENNES

- **Doté de plus 240 000 kilomètres de côtes**, le Canada est le pays qui a le plus long littoral océanique.
- **Quelque sept millions de Canadiens** vivent dans des zones côtières.
- **Les zones côtières sont essentielles à l'économie canadienne** (p. ex. pour la pêche, l'exploitation pétrolière et gazière, le transport maritime et autre et le tourisme).
- **D'ici 40 ans**, les dommages causés aux habitations côtières par les inondations liées aux effets des changements climatiques (élévation du niveau de la mer et ondes de tempêtes) pourraient coûter entre un et huit milliards de dollars par année.
- **La pêche commerciale contribue pour plus de deux milliards de dollars** à l'économie canadienne (PIB) et emploie plus de 70 000 personnes.
- **En 2010, les exportations canadiennes de poissons et de fruits de mer** étaient évaluées à 3,9 milliards de dollars.
- **Les mollusques et les crustacés (principalement le homard, le crabe et la crevette) constituent plus de 50 %** de toutes les espèces pêchées au Canada et plus de 60 % de celles pêchées dans la région de l'Atlantique. Ces espèces sont particulièrement vulnérables face à l'acidification de l'océan, qui a pour effet de fragiliser leur coquille ou carapace.

Sources : Canadian Fishing Industry Overview—Economic Analysis and Statistics, ministère des Pêches et des Océans, mars 2011; Prospérité climatique - Le prix à payer : Répercussions économiques du changement climatique pour le Canada, TRNEE, 2011; Ressources naturelles Canada, Impacts et adaptation liés aux changements climatiques : perspective canadienne, Les zones côtières (document archivé), <http://www.dfo-mpo.gc.ca/stats/commercial/land-debarq/sea-maritimes/s2012pq-fra.htm>.

³ DALhousie COASTal Ocean Prediction System

⁴ <http://www.phys.ocean.dal.ca/~dalcoast/Dalcoast1/exper/sealevel.html> (en anglais)

d'anticipation d'environ cinq jours (trois graphiques supérieurs). Toutefois, son exactitude diminue ensuite plus le délai augmente. Dans le cas de la prévision de sept jours présentée dans le graphique inférieur, l'amplitude de l'importante onde de tempête d'avril 2013 a été correctement prévue, mais avec une erreur d'une journée environ quant au moment de son arrivée.

La prévision d'ensemble

Récemment, certains centres ont commencé à utiliser des *ensembles* de prévisions du vent et de la pression atmosphérique pour réduire l'incertitude. La technique consiste à combiner plusieurs prévisions pour calculer une prévision probabiliste. Par exemple, la **figure 4** a été produite à l'aide du modèle DalCoast le 11 février 2013. Elle présente les différentes probabilités (0 à 100 % sur

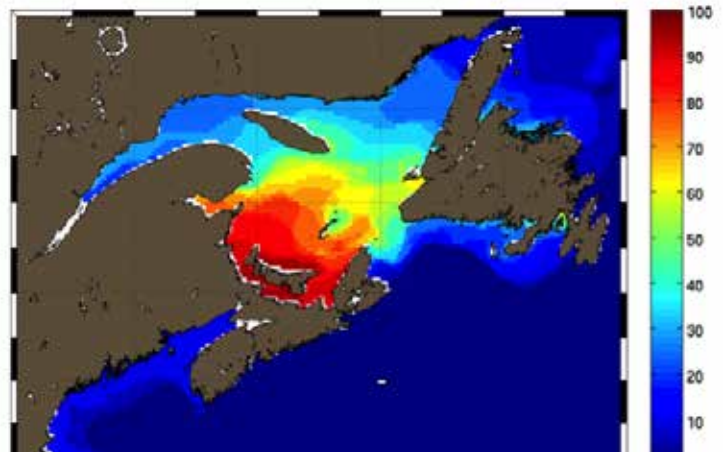


Figure 4 : Projection d'ensemble de DalCoast.



**LA PRÉVISION D'UNE
INONDATION PEUT SAUVER
DES VIES ET RÉDUIRE
LES DOMMAGES EN
PERMETTANT L'ÉVACUATION
DES COLLECTIVITÉS
CÔTIÈRES EXPOSÉES.**

LE PASSÉ POUR NOUS AIDER : LES REGISTRES D'HALIFAX

L'élévation du niveau de la mer aura sans aucun doute un impact négatif — cette conclusion est appuyée par les données historiques. Halifax, en Nouvelle-Écosse, bénéficie d'une des plus longues séries quasi continues de mesures horaires du niveau de la mer dans le Canada atlantique. Cet ensemble de données peut aider à produire des projections plus exactes car on peut s'en servir pour étalonner rétrospectivement les modèles, en les exécutant à rebours. Les données d'Halifax montrent clairement l'augmentation continue du niveau de la mer dans le Canada atlantique. La **figure 5** présente la variation du niveau moyen et du niveau maximal de la mer à Halifax chaque année de 1920 à 2000. La moyenne annuelle (ligne rouge) augmente de manière quasi linéaire au rythme d'environ 30 cm (environ 1 pied) par siècle. Les deux tiers environ de cette augmentation découlent de la hausse mondiale du niveau de la mer; l'autre tiers est attribuable principalement à l'affaissement du sol. Les pics des maximums annuels (ligne noire) correspondent aux événements qui ont causé des inondations côtières par le passé.

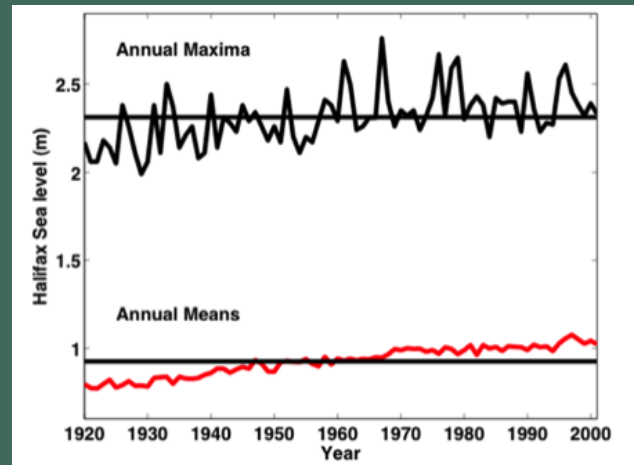


Figure 5 : Niveaux moyens et maximaux de la mer à Halifax de 1920 à 2000.

OCEANVIEWER

Lorsque l'ouragan Arthur a balayé le Canada atlantique au cours de l'été 2014, l'occasion s'est présentée de mettre à contribution la population pour alimenter les modèles des ondes de tempête (démarche appelée « externalisation ouverte » ou « crowdsourcing » en anglais). Des scientifiques de l'Université Dalhousie ont demandé au public de sortir après la tempête, de se rendre jusqu'à la laisse de mer et d'en déterminer et consigner la position précise (latitude et longitude) à l'aide d'un téléphone intelligent ou d'un appareil GPS. La laisse de mer, qui est la ligne tracée par les débris et le varech sur le rivage, délimite la hauteur de l'onde de tempête à cet endroit. Les participants devaient ensuite transmettre leurs données à OceanViewer.org, un outil fonctionnant en temps réel qui utilise les données de façon immédiate pour produire des prévisions dynamiques⁵. Ces prévisions peuvent être utilisées par le public, comme les plongeurs, les plaisanciers et les pêcheurs, de même que par les scientifiques⁶.

5 <http://www.cbc.ca/news/canada/nova-scotia/hurricane-crowdsourcing-project-to-track-storm-surge-1.2697087> (en anglais)

6 <http://oceanviewer.org/atlantic-canada/temperature> (en anglais)

la barre latérale) d'une onde de tempête supérieure à 60 cm le 14 février 2013.

D'après la carte, la probabilité d'une telle onde de tempête dans le sud du golfe Saint-Laurent était supérieure à 80 %. De fait, la région a été touchée par une onde de tempête dépassant 0,6 m le 14 février 2013, soit trois jours après que la prévision a été faite. De telles probabilités peuvent aider les organismes à décider s'il convient de lancer une pré-alerte dans certaines régions.

LA PRÉVISION DES INONDATIONS CÔTIÈRES À LONGUE ÉCHÉANCE

La prévision des inondations aux échelles de temps plus longues exige de tenir compte des conditions atmosphériques et des changements du niveau de la mer à long terme – non pas au cours des dix prochains jours mais plutôt au cours des dix prochaines décennies. Ces estimations sont plus incertaines car le délai d'anticipation est plus long – elles sont faites beaucoup plus longtemps d'avance. Une source d'incertitude, par exemple, est l'ampleur de la hausse mondiale du niveau de la mer en 2100.

Pour prévoir les changements relatifs aux inondations côtières dans les cent prochaines années, il importe de reconnaître que les changements de la probabilité de ces événements seront attribuables à trois processus principaux :

- le mouvement vertical de l'écorce terrestre;
- la hausse du niveau mondial de la mer;
- les changements dans l'activité des tempêtes.

Soulèvement de l'écorce terrestre

L'écorce terrestre se soulève lentement à de nombreux endroits dans le Canada atlantique. Ce mouvement découle du retrait des glaciers à la fin de la dernière période glaciaire et de la lente remontée du sol libéré de leur poids. Au Québec (et à d'autres endroits plus proches du centre du continent), le littoral se soulève au rythme d'environ 30 cm par siècle, ce qui y entraîne une diminution graduelle du niveau relatif moyen de la mer. Par contre, à des endroits plus éloignés du centre du continent n'ayant pas été recouverts de glace, comme l'île du Prince-Édouard, le sol s'enfonce plutôt, un peu comme le bord d'un lit baisse lorsqu'une personne qui y est couchée au centre en sort. Dans le Canada atlantique, ce mouvement vertical est assez bien compris, et l'on ne s'attend pas à ce qu'il change beaucoup au cours des cent prochaines années.

Élévation du niveau de la mer

Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC, 2013) a déterminé une gamme de prévisions pour l'élévation du niveau de la mer à l'échelle mondiale qui est liée à la quantité et au rythme d'émission de gaz à effet de serre (GES). Les prévisions vont de 45 ± 15 cm (valeurs plus basses) à 75 ± 20 cm (valeurs plus hautes) pour 2100. Il pourrait s'agir d'estimations modérées; la NASA a indiqué que les

prévisions pourraient être plus proches de 1 mètre si la fonte potentielle de la calotte glaciaire de l'Antarctique occidental était prise en considération.

Bien que la fonte des immenses calottes glaciaires et des glaciers terrestres apporte de l'eau aux océans, le principal responsable de la hausse du niveau de la mer est en fait l'*expansion thermique*, processus selon lequel le volume d'un liquide augmente en se réchauffant. Sous l'effet du réchauffement de la planète, les mers se réchauffent et prennent de l'expansion. De nombreuses autres variables, dont la distribution de l'eau plus chaude dans l'océan et l'importance de la compression exercée par la pression atmosphérique, influent sur l'ampleur et la rapidité de cette expansion qui a pour effet d'élever le niveau de la mer⁷.

Changements dans l'activité des tempêtes

Les changements dans l'activité des tempêtes au cours des cent prochaines années sont également incertains. Les modèles climatiques ont une résolution trop grossière pour la prévision des tempêtes hivernales et des ouragans. Néanmoins, la modélisation semble indiquer que les changements dans l'activité des tempêtes varieront beaucoup d'un endroit à l'autre. Concernant les côtes du Nouveau-Brunswick, de la Nouvelle-Écosse et de Terre-Neuve, les données ne permettent pas de conclure que les vitesses maximales annuelles des vents vont augmenter d'ici un siècle.

7 <http://www.ipcc.ch/ipccreports/tar/wgl/411.htm> (en anglais)

EXEMPLE : TANTRAMAR

Une étude de la région de Tantrammar dans le sud-est du Nouveau-Brunswick a permis d'estimer, à la lumière des projections climatiques actuelles, que la région devra dépenser au cours du prochain siècle dix millions de dollars de plus chaque année à cause des ondes de tempête et des inondations, soit une hausse de 22 % par rapport à maintenant⁸. Selon un scénario examiné, qui combinait une onde de tempête avec les changements climatiques et les hautes marées de la baie de Fundy, le niveau de l'eau pourrait monter de 8,9 m (29 pieds), ce qui entraînerait l'inondation de 20 % de la ville de Sackville, et un tel événement pourrait se produire tous les dix ans. Pour éviter que ce scénario catastrophique se concrétise, plusieurs stratégies ont été proposées : accroître de 1 m la hauteur des digues, ce qui coûterait environ 40 millions de dollars, et déplacer les biens vulnérables, ce qui prendrait plusieurs décennies et coûterait 24 millions de dollars. Ces deux stratégies, qui semblent rentables quand on considère les dommages qui seraient évités, indiquent bien le genre de mesures que les autorités compétentes du Canada atlantique doivent dès aujourd'hui envisager pour l'adaptation aux nouvelles conditions découlant des changements climatiques dans la région.

8 http://greenanalytics.ca/docs/tantrammar_final.pdf (en anglais)
<http://atlanticadaptation.ca/sites/discovery.upei.ca.acasa/files/NB-Sea%20Level%20Rise-Coastal%20Sections-Daigle-2012.pdf> (en anglais)
<http://atlanticadaptation.ca/sites/discovery.upei.ca.acasa/files/E%CC%81le%CC%81vation-biveau%20de%20la%20mer-NB-2013-web.pdf>

LE DÉFI DE LA PRÉVISION : MAÎTRISER L'INCERTITUDE

Étant donné l'incertitude qui existe, comment pouvons-nous faire des projections de la probabilité d'inondation des côtes sur 100 ans? Une solution consiste à tenir des registres des valeurs annuelles du niveau de la mer, plus précisément du niveau moyen et du niveau maximal (celui atteint lors de l'ouragan Juan, par exemple). De telles données permettent de tracer des graphiques des tendances et de prévoir la fréquence probable d'une onde de tempête d'une hauteur donnée plus tard au cours du XXI^e siècle.

Par exemple, on pourrait souhaiter connaître la probabilité d'une onde de tempête de 1,9 mètre (6 pieds), dont la fréquence de retour est actuellement de 300 ans environ. Selon les prévisions, les niveaux de la mer dans le Canada atlantique en 2100 devraient être de 30 cm à 1 m plus élevés que maintenant. Les projections qui considèrent la subsidence (affaissement du sol) et l'intensité accrue des tempêtes indiquent une fréquence de retour de dix ans pour une onde de tempête de 1,9 m vers 2100. Toutefois, si le niveau de la mer augmentait davantage, par exemple de 1 m, une telle onde de tempête pourrait devenir un événement annuel. Quand toutes les incertitudes sont prises en compte, la période moyenne de retour d'une onde de tempête de 1,9 m est alors estimée à environ cinq ans.



Figure 6 : Secteur du bord de mer d'Halifax advenant une onde de tempête de 1,9 m. Les lieux inondés sont indiqués en bleu.

ACIDIFICATION DE L'OcéAN



Source de l'image : FWC, Fish and Wildlife Research Institute (Flickr)

Les ondes de tempête ne sont pas la seule menace reliée au climat qui pèse sur le Canada atlantique. Les océans absorbent environ le tiers des émissions d'origine humaine dans leur eau de surface; il s'ensuit la production d'acide carbonique qui abaisse le pH, un problème majeur pour les écosystèmes océaniques⁹. Un pH plus bas favorise la dissolution du carbonate de calcium composant le squelette de nombreux organismes vivant dans l'océan – coraux, microplancton, mollusques et crustacés, notamment. D'après les données combinées de plus d'une centaine d'études, une réduction du pH d'à peine 0,5 unité – dans l'intervalle des projections actuelles du GIEC pour 2100 – entraîne une réduction de 27 % environ de la calcification et de la survie chez les mollusques et crustacés. Les coraux et les mollusques sont les plus touchés, la réduction de la calcification pouvant atteindre 39 %¹⁰. Le Canada atlantique a beaucoup

à perdre. En Nouvelle-Écosse, en 2006, la valeur des prises débarquées, composées à 80 % de mollusques et de crustacés, a été estimée à 657 millions de dollars. Si on inclut la transformation et l'aquaculture, l'industrie contribue à hauteur d'environ 1,1 milliard de dollars à l'économie de la province¹¹. Au cours des 70 dernières années, le pH de l'eau dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent a diminué d'environ 0,2 à 0,3 unité, indiquant bien que les effets sont déjà perceptibles. Jusqu'à quel point la situation peut-elle s'aggraver? À certains endroits de la côte de l'île de Vancouver, le pH est passé de 8,1 ou 8,2 à 7,3, et les producteurs ont perdu plus de dix millions de pétoncles cultivés dans les eaux environnantes depuis 2009; la production de trois années a été anéantie, et cela a donné lieu à des mises à pied de travailleurs et à la fermeture d'établissements¹².

9 <http://www.dfo-mpo.gc.ca/science/oceanography-oceanographie/impacts/acidification-fra.html>

10 <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/gcb.12179/full> (en anglais)

11 <http://coastatlantic.ca/docs/ocean-acidification.pdf> (en anglais)

12 <http://www.pqbnews.com/news/247092381.html> <http://www.pqbnews.com/news/247092381.html> (en anglais)

Nonobstant les incertitudes que comporte l'estimation des temps probables de retour, il se produira des inondations extrêmes. Les planificateurs de l'aménagement des zones côtières et les concepteurs d'infrastructures ne doivent pas se dispenser de considérer les scénarios extrêmes d'élévation du niveau de la mer simplement à cause de leur incertitude et de la faible probabilité d'un événement majeur. Une onde de tempête de 1,9 m, dont la périodicité est aujourd'hui d'environ 300 ans à Halifax, aurait de graves répercussions, comme le montre la **figure 6**.

Beaucoup de petites entreprises et d'ouvrages d'infrastructure situés non loin du bord de l'eau seraient alors fortement inondés. La probabilité accrue d'une plus grande fréquence de tels événements à l'avenir laisse présager des conditions difficiles pour lesquelles nous devons nous préparer.

CONCLUSION

Au cours des cinq prochaines années, outre les techniques de prévision d'ensemble, des progrès majeurs sont attendus en matière d'intégration des marées et des vagues océaniques dans les modèles des ondes de tempête. Les modèles ont une résolution de plus en plus fine (inférieure à 1 km). On pourra disposer de modèles plus exacts, applicables à des lieux plus précis – y compris des éléments de petite échelle comme des routes ou de gros bâtiments.

La principale source d'incertitude des projections des probabilités d'inondations côtières au cours des cent prochaines années est l'estimation de la hausse attendue du niveau de la mer à l'échelle mondiale. L'impact de l'ouragan Juan dans le Canada atlantique, et à Halifax en particulier, montre bien la nature des enjeux et l'importance de prendre en considération les scénarios majeurs d'élévation du niveau de la mer, même s'ils sont improbables. La prévision des changements de la mer présente un intérêt pratique pour les collectivités et industries côtières de même que pour les urbanistes et ingénieurs qui doivent veiller à la durabilité des infrastructures côtières en ce siècle.

AU COURS DES CINQ PROCHAINES ANNÉES, DES PROGRÈS MAJEURS SONT ATTENDUS EN MATIÈRE D'INTÉGRATION DES MARÉES ET DES VAGUES OCÉANIQUES DANS LES MODÈLES DES ONDES DE TEMPÊTE.

CLIVE

Un nouvel outil baptisé CLIVE (*Coastal Impact Visualization Environment*), mis au point avec la collaboration des universités de l'Île-du-Prince-Édouard et Simon Fraser, combine

la technologie des jeux en 3D avec des données géographiques et climatologiques pour montrer l'érosion des côtes et l'élévation du niveau de la mer à l'Île du Prince-Édouard. Pour créer cet outil, Ressources naturelles Canada (RNC) et le gouvernement de la province ont utilisé un lidar aéroporté pour dresser une carte altimétrique numérique et ils ont combiné celle-ci avec des photographies aériennes de haute résolution pour modéliser l'île en trois dimensions¹³. Les données ont été combinées avec les projections climatiques du GIEC estimant à 1 m l'élévation du niveau de la mer d'ici 2100 et avec les mesures de l'érosion des côtes de la province au cours des dernières décennies. Les utilisateurs peuvent changer les réglages pour visionner les changements futurs, comme la distance sur laquelle pourrait s'étaler une onde de tempête en 2050 ou en 2080. CLIVE peut aider à la planification des mesures d'adaptation et d'atténuation face à l'érosion prévue des côtes. À l'Île du Prince-Édouard, l'érosion progresse à un rythme variant de 0,5 m à 1,5 m par année sur les côtes nord et ouest, où l'exposition aux tempêtes est supérieure et où se trouvent d'immenses étendues de plages de sable rouge, emblématiques de l'île¹⁴. L'érosion s'accélérera avec les changements climatiques, et les incidences sur le tourisme pourraient être désastreuses. Le tourisme contribue pour environ 380 millions de dollars à l'économie de la province et représente 7 % de son PIB, le pourcentage le plus élevé de toutes les provinces^{15,16}. Adam Fenech est l'un des concepteurs de CLIVE. Il souligne que cet outil peut entre autres servir à faire comprendre aux gens pourquoi ils ne devraient pas bâtir trop près de l'eau. Dans bien des cas, il faudra déplacer les bâtiments dans dix ans, prévient-il¹⁷. CLIVE est actuellement finaliste d'un concours du MIT CoLab sur l'information des collectivités côtières au sujet du risque et de la résilience (*Communicating Coastal Risk and Resilience*).



Source de l'image : Université Simon Fraser - Public Affairs and Media Relations

13 LIDAR (Light Detection and Ranging) – méthode de détection et télémétrie par la lumière utilisée pour examiner la surface de la Terre.

14 <http://www.gov.pe.ca/environment/shoreline-erosion> (en anglais)

15 <http://www.gov.pe.ca/tourism/index.php3?number=news&newsnumber=9798&lang=F>

16 <http://climatecolab.org/web/guest/plans/-/plans/contestId/1300801/planId/1309316> (en anglais)

17 Interview d'Adam Fenech

CONCERNANT LES CÔTES DU
NOUVEAU-BRUNSWICK, DE
LA NOUVELLE-ÉCOSSE ET DE
TERRE-NEUVE, LES DONNÉES NE
PERMETTENT PAS DE CONCLURE
QUE LES VITESSES MAXIMALES
ANNUELLES DES VENTS VONT
AUGMENTER D'ICI UN SIÈCLE.



Le Forum canadien du climat est un organisme non gouvernemental se consacrant à l'amélioration des connaissances sur la météo et le climat de la Terre. Il collabore avec d'autres organismes et des particuliers pour accélérer la mise à profit des connaissances relatives à la météo et au climat afin de répondre aux besoins de la société et de l'économie.



CANADIAN CLIMATE FORUM
LE FORUM CANADIEN DU CLIMAT

LE FORUM CANADIEN DU CLIMAT
55, avenue Laurier Est, bureau 10148, Ottawa (Ontario) K1N 6N5
Tél. : 613-238-2223 www.forumduclimat.ca