

---

# Estimations de l'élévation du niveau de la mer et des inondations pour les secteurs côtiers du Nouveau-Brunswick 2017

---

Sur la base du  
cinquième rapport  
d'évaluation du GIEC

---

Octobre 2017

---

Cette page est laissée vierge intentionnellement.

## Titre du rapport

Estimations actualisées de l'élévation du niveau de la mer et des inondations pour les secteurs côtiers du Nouveau-Brunswick

Sur la base du cinquième rapport d'évaluation du GIEC

## Auteur

Réal Daigle

R. J. Daigle Enviro

## Préparé pour

Le ministère de l'Environnement et des Gouvernements locaux du Nouveau-Brunswick

2017

Le présent rapport a été préparé par R. J. Daigle Enviro pour le ministère de l'Environnement et des Gouvernements locaux du Nouveau-Brunswick. Son contenu reflète le meilleur jugement formé par R. J. Daigle Enviro à la lumière de l'information disponible au moment de sa préparation. Toute utilisation qui en est faite ou toute décision qui est prise par des tierces parties en se fondant sur le présent rapport est la responsabilité desdites tierces parties. R. J. Daigle Enviro n'accepte aucune responsabilité à l'égard des dommages qu'une tierce partie pourrait subir, le cas échéant, par suite des décisions ou des mesures fondées sur le présent rapport.

## Lettre d'accompagnement

R. J. Daigle Enviro  
379, promenade Glencairn  
Moncton (Nouveau-  
Brunswick) E1G 1Y5

Monsieur Jasmin Boisvert  
Spécialiste des ressources en eau, État de l'environnement  
Ministère de l'Environnement et des Gouvernements locaux  
Gouvernement du Nouveau-Brunswick  
Place Marysville  
C.P. 6000  
Fredericton (Nouveau-Brunswick) E3B 5H1

Monsieur,

J'ai le plaisir de présenter le rapport suivant en exécution du contrat daté du 27 octobre 2017 entre R. J. Daigle Enviro et le ministère de l'Environnement et des Gouvernements locaux du Nouveau-Brunswick.

Ce rapport fournit des estimations de l'élévation du niveau de la mer et des scénarios d'inondation à jour pour les côtes du Nouveau-Brunswick en se fondant sur les connaissances scientifiques les plus récentes concernant les changements climatiques.

J'espère que l'information contenue dans ce rapport contribuera à la planification et à la prise de décisions éclairées en matière d'adaptation aux changements climatiques et mènera ainsi à des collectivités durables.

Je vous prie d'agréer, Monsieur, l'assurance de ma considération distinguée.

Réal Daigle

R. J. Daigle Enviro



## Table des matières

Lettre d'accompagnement.....	iv
Liste des acronymes.....	viii
Glossaire.....	ix
Liste des tableaux.....	xi
Liste des figures.....	xiii
1 Résumé.....	1
1.1 Vue d'ensemble.....	1
1.2 Inondations causées par les ondes de tempête.....	2
1.3 Incidences des changements climatiques sur les inondations côtières.....	2
1.4 Scénarios d'inondation.....	3
2 Contexte.....	4
3 Aperçu de l'élévation du niveau de la mer.....	4
3.1 Rapport AR5 du GIEC.....	5
3.2 Rapport de James et coll.....	6
4 Composantes de l'élévation régionale du niveau de la mer.....	7
4.1 Élévation planétaire du niveau de la mer.....	7
4.2 Distribution de l'eau de fonte glaciaire.....	9
4.3 Mouvement vertical des terres.....	10
4.4 Effets océanographiques régionaux.....	12
4.5 Marnage dans la baie de Fundy.....	13
4.6 Réserves d'eaux continentales.....	13
5 Inondations causées par les ondes de tempête.....	13
6 Méthodologie.....	14

6.1	Élévation régionale du niveau de la mer .....	14
6.2	Inondations causées par les ondes de tempête .....	23
6.3	Détermination des zones côtières du Nouveau-Brunswick.....	31
7	Scénarios d'inondation.....	33
8	Résumé.....	35
9	Références.....	37
10	Annexe A .....	40
11	Annexe B .....	58

## Liste des acronymes

AES40	Base de données en grille des vents de surface dont la qualité a été contrôlée
AR4	Quatrième rapport d'évaluation du GIEC
AR5	Cinquième rapport d'évaluation du GIEC
ZC	Zéro des cartes
CGVD28	Système canadien de référence altimétrique de 1928
CGVD2013	Système canadien de référence altimétrique de 2013
GES	Gaz à effet de serre
SHC	Service hydrographique du Canada
PMSGM	Pleine mer supérieure, grande marée
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
LiDAR	Détection et télémétrie par ondes lumineuses
LN	Logarithme naturel
NME	Niveau moyen de l'eau
RCP	Profil représentatif d'évolution de concentration
MSE	Modélisation semi-empirique
MVT	Mouvement vertical des terres



## Glossaire

### Zéro des cartes

Le zéro des cartes est le niveau de référence des profondeurs indiquées sur les cartes marines et des hauteurs de marée. Il est choisi de sorte que le niveau de la mer y soit rarement inférieur et que la profondeur soit rarement inférieure à celle indiquée sur la carte.

### Système géodésique de référence

Un système altimétrique est utilisé comme point de référence pour l'altitude des surfaces et des caractéristiques de la surface terrestre, notamment pour le relief, la bathymétrie, les niveaux de l'eau et les structures d'origine humaine. Les systèmes de référence altimétriques reposent sur des modèles ellipsoïdes de la Terre utilisés pour calculer des systèmes de référence horizontaux. Les systèmes géodésiques de référence comme le CGVD28 et le CGVD2013 (la nouvelle norme canadienne) sont utilisés dans les systèmes d'information géographique.

### Pleine mer supérieure, grande marée

La valeur pleine mer supérieure, grande marée est calculée sur un cycle de 19 ans et représente la moyenne des prévisions concernant la plus haute marée astronomique annuelle, une pour chacune des 19 années de prévisions. Elle représente donc un niveau de base qui n'est pas forcément atteint chaque année, mais qui peut également être dépassé lors de plusieurs années du cycle de 19 ans.

### LiDAR

La détection et télémétrie par ondes lumineuses ou LiDAR (*Light Detection and Ranging*) est une méthode de télédétection qui fait appel à la lumière sous forme de laser à impulsions pour mesurer des intervalles (distances variables) à la Terre. Ces impulsions lumineuses, combinées à d'autres données enregistrées par le système aéroporté, produisent des informations tridimensionnelles précises sur la forme de la Terre et les caractéristiques de sa surface. Les altitudes LiDAR ont normalement une précision de l'ordre de 10 à 15 cm.

### Période de retour

Une période de retour représente l'intervalle de temps moyen qui s'écoule entre les survenues d'un événement dépassant un niveau donné. Une autre façon d'interpréter un niveau ayant une période de retour donnée ( $T$ ) est la suivante : au cours d'une année donnée, il y a une chance sur  $T$  ( $1/T$ ) que le niveau de retour soit dépassé. Par exemple, au cours d'une année donnée, il y a 10 % de probabilité que la valeur de la période de retour de 10 ans soit dépassée. De même, au cours d'une année donnée, il y a 1 % de probabilité de dépassement de la valeur correspondant à une période de retour de 100 ans. Plusieurs événements qui ont une période de retour de 100 ans peuvent donc se produire sur une période de 100 ans.

## **Onde de tempête**

Une onde de tempête peut être définie, sur le littoral, comme la différence entre les niveaux d'eau observés et les marées prédites. Les ondes de tempête peuvent être positives ou négatives et peuvent par conséquent hausser ou abaisser le niveau de la mer par rapport à sa valeur prédite. Les ondes de tempête peuvent survenir partout le long de nos côtes; elles peuvent se produire à tout moment du cycle des marées et s'étendre sur plusieurs cycles. Les grosses ondes de tempête positives qui surviennent à marée haute sont des événements qui mènent à des inondations côtières, alors que celles qui coïncident avec la marée basse n'occasionnent généralement pas de problèmes d'inondation.

## **Niveau résiduel des ondes de tempête**

Le niveau résiduel d'une onde de tempête est défini comme la différence entre la marée astronomique prédite et le niveau mesuré de l'eau.

## **Mouvement vertical des terres**

Le mouvement vertical des terres, ou relèvement isostatique, est lié à un ajustement postglaciaire de la croûte terrestre. Le relèvement (maximum dans la région de la baie d'Hudson) et une subsidence correspondante le long du littoral du Canada atlantique surviennent à la suite d'une dépression de la croûte terrestre causée par le poids énorme de glaciers continentaux pendant le dernier âge glaciaire.

## **Marée de vive-eau**

Les marées d'amplitude accrue qui surviennent en période de pleine lune ou de nouvelle lune.

## **Marée**

Les marées sont le résultat du flux et du reflux de la mer, causés par les effets combinés des forces gravitationnelles exercées par la Lune et le Soleil et la rotation de la Terre. Les niveaux observés des marées correspondent rarement aux prédictions pour la simple raison que ces dernières sont fondées sur des conditions de pression atmosphérique normales, c'est-à-dire une pression au niveau moyen de la mer de 101,33 kilopascals (1 013,3 millibars). Lorsque la pression atmosphérique est inférieure à la normale, les marées observées sont plus hautes que prévu et le contraire est vrai pour une pression atmosphérique supérieure. De plus, les vents de mer et de terre augmentent et diminuent respectivement le niveau de l'eau.

## Liste des tableaux

Tableau 1. Projections (en cm) de l'élévation planétaire du niveau des mers de l'AR5 par James et coll. (2014) .....	7
Tableau 2. Projections du changement relatif du niveau de la mer (en cm) de 2010 à 2100 (tiré de James et coll., 2014). Les valeurs supérieures à zéro indiquent une élévation nette du niveau de la mer. ....	15
Tableau 3. Estimations décennales de l'élévation planétaire du niveau des mers de l'AR5 du GIEC, annexe II .....	17
Tableau 4. Taux moyen extrapolé de MVT pour chaque zone côtière et MVT total pour chacune des périodes 2010-2030, 2010-2050 et 2010-2100. Des valeurs positives correspondent à une subsidence de la surface terrestre, ce qui augmente l'élévation nette régionale du niveau de la mer. Des valeurs négatives correspondent à un relèvement de la surface terrestre qui contrebalance l'élévation régionale du niveau de la mer (tiré de James et coll., 2014; voir les tracés de la figure 7). ....	19
Tableau 5. Élévation régionale totale du niveau de la mer (somme de l'élévation du niveau de la mer liée à la distribution massique sur la Terre, de l'effet océanographique dynamique, du MVT et de l'effet de la baie de Fundy [pour les zones 11-14 uniquement]) sur la base des projections du RCP8.5 .....	21
Tableau A- 1. Zone 1 : comté de Restigouche .....	40
Tableau A-2. Zone 2 : comté de Gloucester – De la limite du comté jusqu'à Grande-Anse (inclusivement) .....	42
Tableau A-3. Zone 3 : comté de Gloucester – De Grande-Anse à Pointe-Sauvage (inclusivement) .....	43
Tableau A-4. Zone 4 : comté de Gloucester – De Pointe-Sauvage au comté de Northumberland .....	44
Tableau A-5. Zone 5 : comté de Gloucester – Tracadie-Sheila (baie de Tracadie, Val-Comeau compris) .....	45
Tableau A-6. Zone 6 : comté de Northumberland (baie de Miramichi) .....	46
Tableau A-7. Zone 7 : comté de Kent – De la limite du comté jusqu'à Saint-Édouard-de-Kent (inclusivement).....	47
Tableau A-8. Zone 8 : comté de Kent – De Saint-Édouard-de-Kent au comté de Westmorland .....	48
Tableau A-9. Zone 9 : comté de Westmorland – De la limite du comté jusqu'à Cape Spear .....	49
Tableau A-10. Zone 10 : comté de Westmorland – De Cape Spear à Port Elgin .....	50
Tableau A-11. Zone 11 : comté de Charlotte (y compris Grand Manan) .....	51
Tableau A-12. Zone 12 : comté de Saint John – De la limite du comté jusqu'à Cape Spencer .....	52

Tableau A-13. Zone 13 : comté d'Albert – D'Alma jusqu'à Hopewell (baie de Shepody)	53
Tableau A-14. Zone 14 : comté de Westmorland – De Rockport à Sackville	54
Tableau A-15. Niveaux d'eau limites supérieurs plausibles (en mètres au-dessus du CGVD28)	55
Tableau A-16. Niveaux d'eau limites supérieurs plausibles – Saxby Gale, zones de la baie de Fundy (en mètres au-dessus du CGVD28)	57
Tableau B-1. Zone 1 : comté de Restigouche	58
Tableau B-2. Zone 2 : comté de Gloucester – De la limites du comté jusqu'à Grande-Anse (inclusivement)	60
Tableau B-3. Zone 3 : comté de Gloucester – De Grande-Anse à Pointe-Sauvage (inclusivement)	61
Tableau B-4. Zone 4 : comté de Gloucester – De Pointe-Sauvage au comté de Northumberland	62
Tableau B-5. Zone 5 : comté de Gloucester – Tracadie-Sheila (baie de Tracadie, Val-Comeau compris)	63
Tableau B-6. Zone 6 : comté de Northumberland (baie de Miramichi)	64
Tableau B-7. Zone 7 : comté de Kent – De la limite du comté jusqu'à Saint-Édouard-de-Kent (inclusivement)	65
Tableau B-8. Zone 8 : comté de Kent – De Saint-Édouard-de-Kent au comté de Westmorland	66
Tableau B-9. Zone 9 : comté de Westmorland – De la limite du comté jusqu'à Cape Spear	67
Tableau B-10. Zone 10 : comté de Westmorland – De Cape Spear à Port Elgin	68
Tableau B-11. Zone 11 : comté de Charlotte (y compris Grand Manan)	69
Tableau B-12. Zone 12 : comté de Saint John – De la limite du comté jusqu'à Cape Spencer	70
Tableau B-13. Zone 13 : comté d'Albert – D'Alma jusqu'à Hopewell (baie de Shepody)	71
Tableau B-14. Zone 14 : comté de Westmorland – De Rockport à Sackville	72
Tableau B-15. Niveaux d'eau limites supérieurs plausibles (en mètres au-dessus du CGVD2013)	73
Tableau B-16. Niveaux d'eau limites supérieurs plausibles – Saxby Gale, zones de la baie de Fundy (en mètres au-dessus du CGVD2013)	75

## Liste des figures

Figure 1. Cartes dérivées par LiDAR montrant l'inondation du 21 janvier 2000 (à gauche) et le même événement dans un scénario d'élévation du niveau de la mer d'un mètre (à droite) sur une carte de fond orthophotographique (photo aérienne corrigée géométriquement) .....	3
Figure 2. Estimations de l'élévation du niveau des mers du globe pour les RCP2.6, 4.5, 6.0 et 8.5 de l'AR5 .....	6
Figure 3. Graphique montrant le niveau annuel moyen de la mer et la courbe de tendance à Charlottetown pour la période 1911-2016 et une tendance d'élévation du niveau de la mer de 33 cm par siècle. ....	8
Figure 4. Graphique montrant le niveau annuel moyen de la mer et la courbe de tendance à Charlottetown ces 30 dernières années et une tendance apparente d'élévation accélérée du niveau de la mer de 38 cm par siècle. ....	8
Figure 5. Élévation du niveau de la mer, en millimètres par an, pour une contribution présumée de 1 mm/an à l'élévation planétaire du niveau de la mer a) de l'Antarctique, b) du Groenland et c) des glaciers de montagne et calottes glaciaires (source de la figure : Mitrovica et coll., 2001).....	10
Figure 6. Réseau de stations GPS et champ associé de mouvement vertical. (Source : James et coll., 2014).....	11
Figure 7. Carte de la région de la côte Est montrant la contribution du MVT aux valeurs régionales (en cm) du changement du niveau de la mer pour la période de 1995 à 2100. Le tracé vert montre la démarcation entre les zones de relèvement (chiffres et tracés rouges) et de subsidence (chiffres et tracé bleus) dans les provinces maritimes. (Source des données : James et coll., 2014) .....	12
Figure 8. Carte des zones côtières selon les valeurs quasi homogènes des PMSGM et la climatologie des inondations causées par des ondes de tempête (source de la carte : ministère de l'Environnement et des Gouvernements locaux du Nouveau-Brunswick) ..	18
Figure 10. Tracés des niveaux totaux de la mer (en haut à gauche) et des niveaux résiduels des ondes de tempête (en bas à gauche) pour Shediac. Source : Bernier (N.-B.; 2005). Le grisé représente la marge d'incertitude des résultats modélisés. ....	24
Figure 11. Diagrammes montrant la relation entre le niveau moyen de la mer, la surélévation de la surface libre et le jet de rive. (Source : ministère de l'Environnement de la Nouvelle-Zélande) .....	26
Figure 12. Carte de la période de retour de 100 ans d'une onde de tempête (valeur moyenne). (Bernier, 2005).....	27
Figure 13. Niveaux résiduels de la mer (incertitude de 5 à 95 % en gris) et périodes de retour associées pour Saint John, avec les valeurs de l'axe des x sur une échelle logarithmique (Bernier, 2005) .....	28
Figure 14. Niveaux résiduels de la mer pour Saint John présentant les mêmes données qu'à la figure 12, mais avec les valeurs de l'axe des x sur une échelle linéaire et	

l'équation de régression associée utilisée pour calculer les valeurs résiduelles pour les périodes de retour de 1, 2, 5, 10, 25, 50 et 100 ans.....	29
Figure 15. Plus haute marée astronomique annuelle pour Shediac (calculée à partir de JTides) sur une période de 19 ans, à partir de laquelle la valeur des PMSGM est calculée à 1,63 m (par rapport au zéro des cartes) .....	30
Figure 16. Carte montrant les valeurs des PMSGM (en mètres au-dessus du CGVD28 en noir/en mètres au-dessus du CGVD2013 en rouge) utilisées comme guide pour la sélection des zones côtières (source des données : SHC) .....	32
Figure 17. Carte présentant les zones côtières selon les valeurs quasi homogènes des PMSGM et la climatologie des inondations causées par des ondes de tempête (source de la carte : ministère de l'Environnement et des Gouvernements locaux du Nouveau-Brunswick).....	33

# 1 Résumé

## 1.1 *Vue d'ensemble*

Il est établi que les côtes du Canada atlantique sont très sensibles à l'élévation du niveau de la mer et aux impacts associés des tempêtes (Commission géologique du Canada, 1998). Parmi les secteurs les plus sensibles, mentionnons la majeure partie de la côte du Nouveau-Brunswick qui longe le golfe du Saint-Laurent, la côte nord de l'Île-du-Prince-Édouard, la côte sud de la Nouvelle-Écosse ainsi que la côte sud-ouest et les régions de la péninsule de Burin de Terre-Neuve-et-Labrador. L'accélération de l'élévation du niveau de la mer par suite du réchauffement dû à l'effet de serre devrait aggraver ces impacts, intensifiant la nécessité de prendre des mesures d'adaptation afin de réduire les dommages et les coûts. Les menaces dans ces secteurs viennent principalement des incidences de l'inondation et de l'érosion accrues des côtes. Pour compliquer encore les choses, il y a la tendance de la société moderne à construire des maisons et des chalets (habituellement très chers) à des dizaines de mètres du littoral, directement exposés à la violence des tempêtes côtières.

La plupart des scientifiques s'entendent pour dire que des changements climatiques accélérés se produisent et que les activités humaines en sont la cause principale (GIEC, 2013). Cependant, les mesures de réduction des émissions de gaz à effet de serre ne sont qu'une partie de la réponse au défi que constituent les changements climatiques. Même si des réductions considérables des émissions étaient mises en place demain, vu le délai de réponse du système climatique, les émissions passées continueraient à avoir une incidence sur le climat pendant plusieurs décennies. Les changements climatiques auront des incidences à des endroits habités. C'est pourquoi l'adaptation proactive aux changements climatiques est fondamentale pour assurer la pérennité de la sécurité, de la résilience et de la durabilité de nos collectivités.

Les inondations côtières se produisent normalement entre la fin de l'automne et le début du printemps lorsque de violentes tempêtes se développent durant les périodes de marées hautes, qui surviennent naturellement près des cycles de pleine lune et de nouvelle lune. Parfois, les inondations peuvent avoir des impacts catastrophiques au Nouveau-Brunswick, comme ce fut le cas au plus fort de l'onde de tempête record du 21 janvier 2000, puis à nouveau dix ans plus tard, avec la tempête du 21 décembre 2010. Les tempêtes comme celles-là entraînent la destruction d'habitats naturels, comme des dunes de sable protectrices, et d'infrastructures côtières bâties, telles que des routes, des quais de pêche, des ouvrages de protection contre l'érosion et, dans certains cas, des maisons et des chalets.

## **1.2 Inondations causées par les ondes de tempête**

Une onde de tempête peut être définie, sur le littoral, comme la différence entre les niveaux d'eau observés et les marées prédites. Les marées sont le résultat du flux et du reflux de la mer, causés par les effets combinés des forces gravitationnelles exercées par la Lune et le Soleil et la rotation de la Terre. Les niveaux observés des marées correspondent rarement aux prédictions pour la simple raison que ces dernières sont fondées sur des conditions atmosphériques normales. Lorsque la pression atmosphérique est inférieure à la normale, les marées observées sont plus hautes que prévu et le contraire est vrai pour une pression atmosphérique supérieure. De plus, les vents de mer et de terre augmentent et diminuent respectivement le niveau de la marée.

Les ondes de tempête peuvent être positives ou négatives et peuvent par conséquent hausser ou abaisser le niveau de la mer par rapport à sa valeur prédite. Les ondes de tempête peuvent survenir partout le long de nos côtes; elles peuvent se produire à tout moment du cycle des marées et s'étendre sur plusieurs cycles. Les grosses ondes de tempête positives qui surviennent à marée haute sont des événements qui mènent à des inondations côtières, alors que celles qui coïncident avec la marée basse n'occasionnent généralement pas de problèmes d'inondation.

## **1.3 Incidences des changements climatiques sur les inondations côtières**

Les changements climatiques devraient faire augmenter encore la température des océans et accélérer la fonte des glaciers terrestres et des inlandsis polaires (Groenland et Antarctique), ce qui fera monter encore les niveaux de la mer à l'échelle du globe de près d'un mètre d'ici 2100. La communauté scientifique est préoccupée par le risque d'effondrement des parties marines de l'inlandsis de l'Antarctique occidentale, qui, s'il se matérialisait, pourrait provoquer une élévation du niveau moyen de la mer à l'échelle du globe nettement supérieure à la hausse d'environ un mètre susmentionnée. Compte tenu de cette incertitude, le présent rapport suggère l'ajout de 65 cm d'élévation supplémentaire du niveau de la mer aux estimations du RCP8.5/2100 pour les applications d'adaptation quand la tolérance aux risques d'élévation du niveau de la mer est très faible.

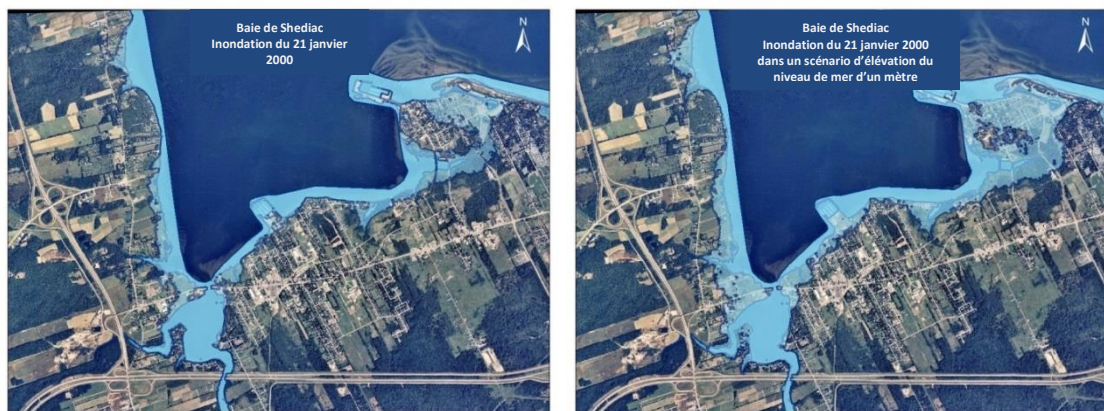
À l'échelle régionale, plus la température de l'océan va augmenter et plus la saison hivernale de glace marine dans le golfe du Saint-Laurent devrait continuer de raccourcir, de sorte que, d'ici la période 2040-2050, la glace ne se formera plus pendant l'hiver dans la région. D'ici là, des saisons anormales relativement libres de glace telles que celles que nous avons connues en 2010 et 2011 deviendront plus fréquentes en raison de la variabilité du climat. Avec la diminution ou l'absence de la glace pour aider à tempérer l'action des vagues océaniques pendant les tempêtes intenses, les taux d'érosion côtière vont probablement augmenter, causant des dommages plus importants aux écosystèmes



(tels que les terres humides et les dunes de sable) et aux infrastructures côtières (telles que les quais, les ouvrages de protection contre l'érosion et les habitations). La montée du niveau de la mer rendra plus fréquentes les inondations côtières parce que, dans l'avenir, même les systèmes de tempête de faible intensité produiront des inondations semblables à celles causées par les tempêtes les plus extrêmes du passé.

#### 1.4 Scénarios d'inondation

Compte tenu de leur proximité aux trajectoires de tempêtes, les côtes du Canada atlantique ont été exposées à des inondations destructrices au fil des années. Lorsque les tempêtes les plus extrêmes coïncident avec les cycles de marée haute, les impacts associés peuvent être catastrophiques. Après l'inondation de référence du 21 janvier 2000 dans le sud du golfe du Saint-Laurent, un projet de recherche a été lancé afin d'en évaluer l'impact à Charlottetown aussi bien dans le contexte de l'an 2000 que dans celui de l'élévation future des niveaux de la mer par suite des changements climatiques (McCulloch et coll., 2002). Dans le cadre de ce projet de recherche et d'un projet de suivi plus important axé sur les secteurs côtiers du sud-est du Nouveau-Brunswick (Daigle et coll., 2006), on a utilisé une méthode de cartographie innovatrice fondée sur la détection et la télémétrie par ondes lumineuses (LiDAR), fournissant ainsi un outil visuel très efficace pour illustrer les zones inondables et effectuer des analyses des impacts socioéconomiques (voir la figure 1 pour un exemple de scénario de cartographie LiDAR dans la zone côtière de la baie de Shediac).



**Figure 1. Cartes dérivées par LiDAR montrant l'inondation du 21 janvier 2000 (à gauche) et le même événement dans un scénario d'élévation du niveau de la mer d'un mètre (à droite) sur une carte de fond orthophotographique (photo aérienne corrigée géométriquement)**

La zone bleu clair représente l'inondation qui se produirait si le niveau de la mer au plus fort de l'inondation du 21 janvier 2000 (image de gauche) était plus haut d'un mètre (image de droite), un scénario possible d'élévation du niveau de la mer d'ici 2100. (Photo aérienne de fond avec l'aimable autorisation de Service Nouveau-Brunswick)

Les scénarios d'élévation du niveau de la mer et d'inondation dans le présent rapport sont fondés sur des projections d'élévation du niveau de la mer tirées du cinquième rapport d'évaluation du GIEC (AR5) et sur l'application des incidences régionales du mouvement vertical des terres, de la redistribution des eaux de fonte des glaciers terrestres et des nappes glaciaires, des effets océanographiques dynamiques, des réserves d'eaux continentales et des augmentations attendues du marnage dans la baie de Fundy. Les prévisions concernant le mouvement vertical des terres au Nouveau-Brunswick sont aujourd'hui fondées sur une meilleure compréhension de cette composante (James et coll., 2014).

Les scénarios de niveaux d'inondation (voir les annexes A et B) sont représentatifs de l'impact des ondes de tempête pendant les périodes de marées hautes qui surviennent normalement près des cycles de pleine lune et de nouvelle lune. Les scénarios ont été construits autour des cycles marégraphiques annuels supérieurs, désignés comme pleines mers supérieures, grandes marées (PMSGM). La valeur des PMSGM est calculée sur un cycle de 19 ans et représente la moyenne des plus hautes des pleines mers, une pour chacune des 19 années de prédictions.

La valeur des PMSGM a été ajoutée aux estimations du niveau de la mer, puis à la climatologie documentée des périodes de retour des ondes de tempête, afin d'obtenir les scénarios d'inondation pour les futures années jalons de 2030, 2050 et 2100. Il est à remarquer qu'avec un scénario d'élévation du niveau de la mer de 1 mètre, les niveaux d'inondation atteints au plus fort de la tempête du 21 janvier 2000 le long de la côte sud-est du Nouveau-Brunswick (un événement dont la période de retour était alors proche de 100 ans) pourraient statistiquement être atteints chaque année.

## **2 Contexte**

Le présent rapport a pour objectif de créer un document unique contenant les prédictions relatives aux niveaux extrêmes de la mer pour les sections côtières du Nouveau-Brunswick que R. J. Daigle Enviro a préparées en 2012 pour le ministère de l'Environnement et des Gouvernements locaux du Nouveau-Brunswick et qui ont été actualisées en 2014. Les deux rapports ont ensuite été revus par Tim Webster, Ph. D., en 2017. Ce nouveau document unique inclut, lorsqu'il y a lieu, les recommandations issues de cette révision et comprend une série supplémentaire de tableaux de niveaux totaux de la mer basés sur le nouveau système de référence altimétrique récemment adopté par le gouvernement du Nouveau-Brunswick, à savoir le Système canadien de référence altimétrique de 2013 (CGVD2013).

## **3 Aperçu de l'élévation du niveau de la mer**

Les estimations de l'élévation du niveau de la mer dans le présent rapport sont fondées sur les connaissances scientifiques les plus récentes concernant l'élévation planétaire du

niveau des mers, notamment celles du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). Ces estimations à l'échelle du globe ont ensuite été modifiées pour tenir compte des effets régionaux décrits par les recherches les plus récentes menées par la Commission géologique du Canada (James et coll., 2014).

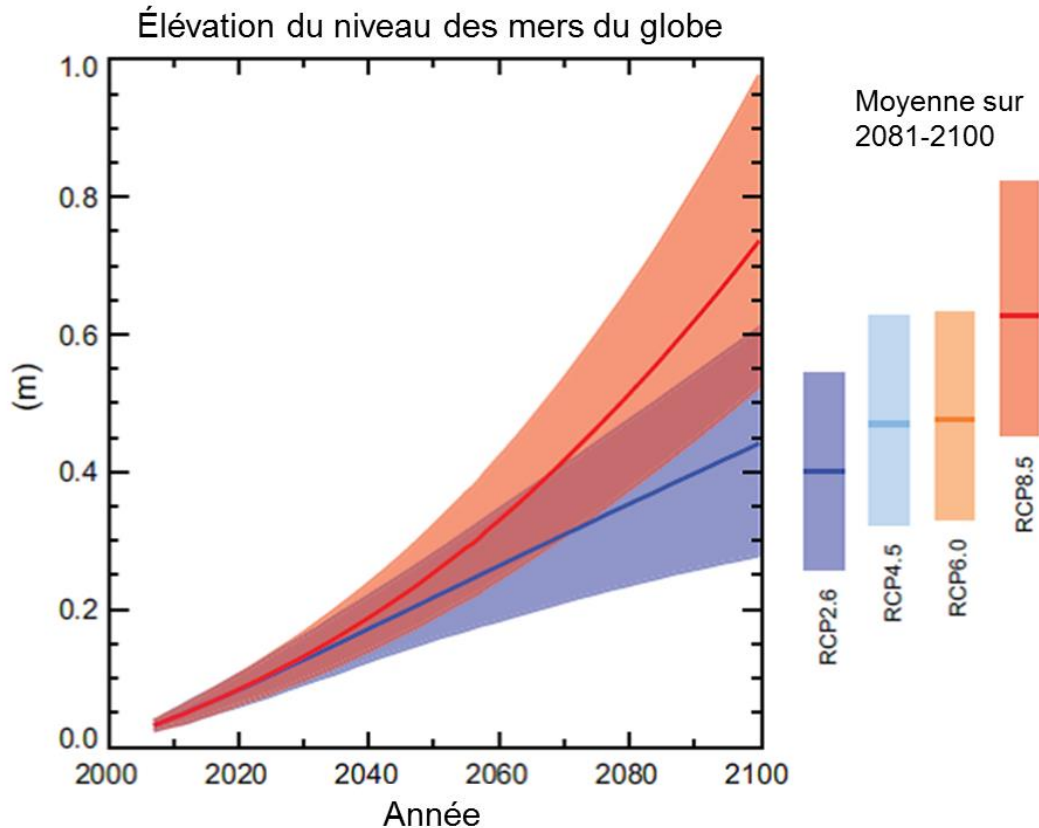
### 3.1 *Rapport AR5 du GIEC*

Le GIEC est un organisme scientifique sous les auspices de l'Organisation des Nations Unies. Il examine et évalue les informations scientifiques, techniques et socioéconomiques les plus récentes produites dans le monde entier permettant de comprendre les changements climatiques. Des milliers de scientifiques du monde entier contribuent à la publication des résultats de travaux de recherche faisant l'objet d'un consensus par l'intermédiaire des rapports du GIEC, qui sont publiés tous les six ans. Le rapport du GIEC le plus récent (AR5) a été publié en 2013.

**Ce dernier rapport du GIEC conclut qu'il est « extrêmement probable (niveau de confiance de 95-100 %) que l'influence de l'homme a été la cause principale du réchauffement observé depuis la moitié du XX<sup>e</sup> siècle ».**

Comme dans les rapports antérieurs du GIEC, les projections de températures et d'incidences physiques associées, par exemple sur les niveaux de la mer et les régimes de précipitations, sont produites par les modèles de prévisions climatiques à l'échelle mondiale des pays participants, qui utilisent des scénarios prescrits d'émissions de gaz à effet de serre (GES). Ces résultats sont ensuite publiés sous la forme d'un intervalle de prévisions centrées sur une valeur moyenne. Pour l'AR5, les scénarios d'émissions sont appelés « profils représentatifs d'évolution de concentration » (RCP, pour *Representative Concentration Pathway*) et représentent une série de scénarios plausibles d'atténuation possible des émissions de GES allant de réductions radicales (RCP2.6) au quasi-maintien du statu quo (RCP8.5).

En raison de la contrainte antérieure des faibles estimations de l'élévation du niveau de la mer par le précédent rapport du GIEC (AR4), les scénarios d'inondation produits pour le Nouveau-Brunswick par R. J. Daigle Enviro en 2012 adoptaient une méthode semi-empirique (SEM; Rahmstorf, 2007) qui aboutissait à une estimation « prudente » de l'élévation du niveau de la mer à l'échelle du globe de 0,85 m. Des estimations SEM ont été publiées avec des limites supérieures proches de 2 mètres. Les estimations de l'élévation du niveau de la mer incluses dans l'AR5 du GIEC (figure 2) comprennent une modélisation dynamique de la fonte accélérée de la calotte glaciaire (Groenland et Antarctique occidentale) qu'on ne trouvait pas dans l'AR4. Les projections de l'AR5 comprennent une limite supérieure de 0,98 m (niveau de confiance de 95 % pour le RCP8.5) en ce qui a trait à l'élévation du niveau des mers du globe d'ici 2100.



**Figure 2.** Estimations de l'élévation du niveau des mers du globe pour les RCP2.6, 4.5, 6.0 et 8.5 de l'AR5

L'AR5 comprend une analyse de la méthode SEM publiée après la parution de l'AR4 et conclut que « malgré un étalonnage et une évaluation réussis sur la base des relevés du niveau des mers observé au XX<sup>e</sup> siècle, les projections sont peu concordantes, il n'existe pas de consensus au sein de la communauté scientifique concernant la fiabilité des projections des modèles SEM et le *degré de confiance* dans ces projections est *faible* ».

### 3.2 Rapport de James et coll.

Le changement du niveau des mers n'est pas uniformément réparti à l'échelle du globe en raison d'une combinaison de facteurs physiques régionaux tels que le mouvement vertical des terres (MVT), la redistribution de l'eau de fonte glaciaire et des effets océanographiques dynamiques. James et coll. (2014) ont pris les prévisions d'élévation planétaire du niveau des mers de l'AR5 du GIEC et ont « rapporté » les résultats à un échelon régional (pour la côte est du Canada et les régions adjacentes des États-Unis) en intégrant les effets relatifs suivants : le MVT, qu'on appelle également subsidence crustale; la redistribution des eaux de fonte des glaciers terrestres et des inlandsis (Groenland et Antarctique occidentale), qu'on appelle également variation de la distribution massique sur la Terre; les effets océanographiques du ralentissement attendu du Gulf Stream. Ces facteurs sont expliqués à la section 4.

Les résultats de James et coll. (2014) ont ensuite servi de base au dernier rapport d'évaluation du littoral de Ressources naturelles Canada, *Le littoral maritime du Canada face à l'évolution du climat*, Lemmen et coll. (2016).

## 4 Composantes de l'élévation régionale du niveau de la mer

### 4.1 Élévation planétaire du niveau de la mer

James et coll. (2014) ont adopté les estimations de l'élévation planétaire du niveau de la mer de l'AR5 (en particulier Church et coll., 2013) pour produire des estimations de l'élévation du niveau de la mer au-delà des valeurs de 2010 sur la base des RCP2.6min (barre d'erreur de 5 % du RCP2.6), 2.6, 4.5, 8.5 et 8.5max (barre d'erreur de 95 % du RCP8.5) pour les années 2030, 2050 et 2100. Les estimations de l'élévation du niveau de la mer qui en résultent sont présentées au tableau 1.

**Tableau 1. Projections (en cm) de l'élévation planétaire du niveau des mers de l'AR5 par James et coll. (2014)**

Année	RCP2.6min	RCP2.6	RCP4.5	RCP8.5	RCP8.5max
<b>2010 – 2030</b>	5,9	8,2	8,2	8,6	11,1
<b>2010 – 2050</b>	12,3	17,0	18,5	20,2	26,3
<b>2010 – 2100</b>	23,1	37,7	46,5	66,3	90,1

La figure 3 montre une tendance à la hausse de l'élévation régionale du niveau de la mer de 33 cm par siècle pour la période de 106 ans de relevés à Charlottetown, et une élévation apparemment accélérée de 38 cm par siècle au cours des 30 dernières années (figure 4). Quand on soustrait de ces chiffres les 11 cm par siècle correspondant à la tendance du MVT (James et coll., 2014), les résultats de 103 ans/22 cm et de 30 ans/27 cm par siècle sont déjà dans la fourchette des estimations du RCP2.6. Ces estimations inférieures du RCP2.6 seront presque assurément dépassées.

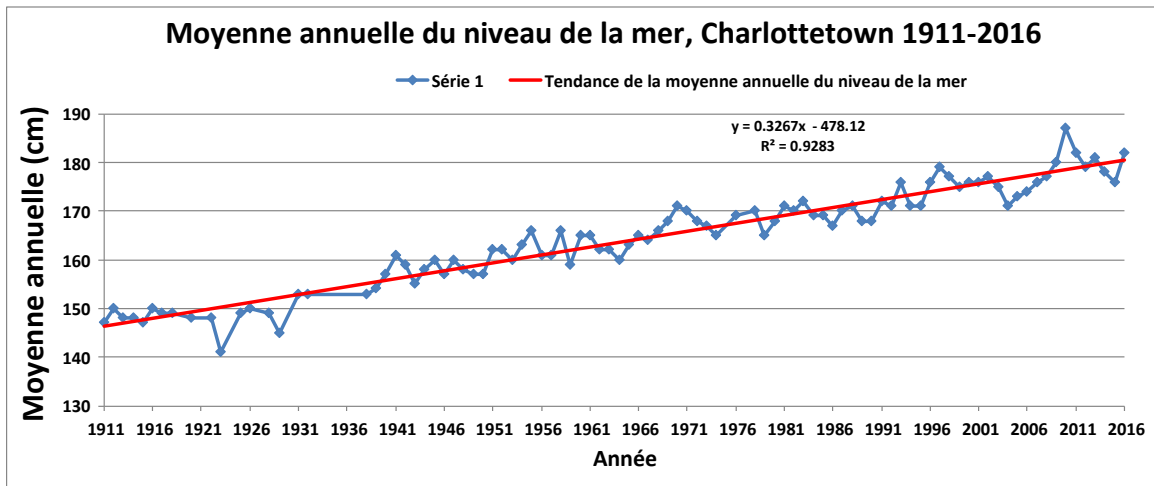


Figure 3. Graphique montrant le niveau annuel moyen de la mer et la courbe de tendance à Charlottetown pour la période 1911-2016 et une tendance d'élévation du niveau de la mer de 33 cm par siècle.

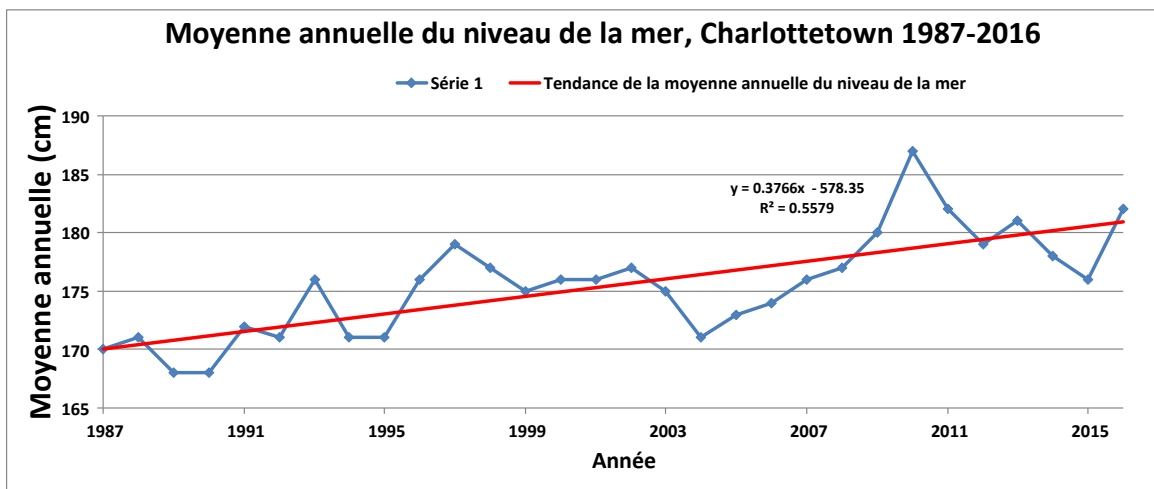


Figure 4. Graphique montrant le niveau annuel moyen de la mer et la courbe de tendance à Charlottetown ces 30 dernières années et une tendance apparente d'élévation accélérée du niveau de la mer de 38 cm par siècle.

Sur la base de l'analyse qui précède et vu que les émissions actuelles de GES restent proches du profil le plus élevé du GIEC (RCP8.5), le présent rapport concentrera ses « données d'entrée » en matière d'élévation planétaire du niveau des mers (c'est-à-dire avant ajustements pour tenir compte de la variation de la distribution massique sur la Terre) dans la fourchette du RCP8.5, avec une barre d'erreur jusqu'à concurrence des estimations du RCP8.5max (source : James et coll., 2014).



Un facteur important, mais mal circonscrit, dans les projections de niveau des mers du globe est la stabilité de l'inlandsis de l'Antarctique occidental (Church et coll., 2013). La plus grande partie de l'inlandsis de l'Antarctique occidental se trouvant sous le niveau de la mer, il y a lieu de penser que son contact direct avec des océans qui se réchauffent l'expose à une érosion thermique qui pourrait mener à sa déstabilisation. Dans le résumé à l'intention des décideurs de l'AR5 (GIEC, 2013), on peut lire :

« En l'état actuel des connaissances, seul l'effondrement de parties marines de l'inlandsis de l'Antarctique, s'il avait lieu, pourrait provoquer une élévation du niveau moyen de la mer à l'échelle du globe nettement supérieure à la fourchette *probable* au XXI<sup>e</sup> siècle. On peut affirmer avec un *degré de confiance moyen* que l'effet de cet apport supplémentaire ne dépasserait pas plusieurs dixièmes de mètre au XXI<sup>e</sup> siècle. »

Face à cette incertitude, James et coll. (2014) ont suggéré l'ajout de 65 cm d'élévation supplémentaire du niveau de la mer aux estimations du RCP8.5/2100 pour les applications d'adaptation quand la tolérance aux risques d'élévation du niveau de la mer est très faible. Les estimations de l'élévation du niveau de la mer fournies dans le présent rapport ont donc intégré cette incertitude en incluant une colonne intitulée 2100 + 0,65 m au tableau 5 en ajoutant simplement 0,65 m aux estimations du RCP8.5/2100.

## 4.2 *Distribution de l'eau de fonte glaciaire*

Le concept de distribution de l'eau de fonte glaciaire (qu'on appelle également distribution massique sur la Terre) des glaciers terrestres et des nappes glaciaires est analysé dans l'AR5 et ses incidences pour le Canada atlantique et le golfe du Maine, qui est limitrophe, ont été présentées en détail par James et coll. en 2014 :

« L'eau provenant de la fonte des glaciers, des calottes et des inlandsis n'est pas répartie de manière uniforme dans les océans du monde (Farrell et Clark, 1976; Mitrovica et coll., 2001; 2009). À mesure qu'une nappe glaciaire fond, elle exerce une force gravitationnelle réduite sur l'eau de l'océan qui l'entoure, ce qui fait baisser la surface de l'océan voisin. »

Le résultat net est que, dans les zones océaniques adjacentes à la source de l'eau de fonte, les niveaux de la mer baissent en raison de la force gravitationnelle réduite de la masse de glace. De plus, la charge réduite entraîne le relèvement élastique de la surface terrestre sous la source de fonte de glace, ce qui contre les effets de l'élévation du niveau des mers du globe. L'impact de ce facteur diminue proportionnellement à l'éloignement de la source d'eau de fonte.

À titre d'exemple, par centimètre d'eau de fonte provenant du Groenland, il y aurait au Canada atlantique une élévation réduite du niveau de la mer d'environ 0,4 à 0,5 cm; par centimètre d'eau de fonte des glaces de l'Antarctique, une élévation accrue d'environ 1,1 cm; par centimètre provenant de la fonte de glaciers de montagne et des calottes glaciaires, une élévation réduite d'environ 0,8 à 0,9 cm (figure 5).

Les diagrammes de la figure 5 montrent les incidences de la fonte des glaces de l'Antarctique, du Groenland ainsi que des glaciers de montagne et calottes glaciaires.

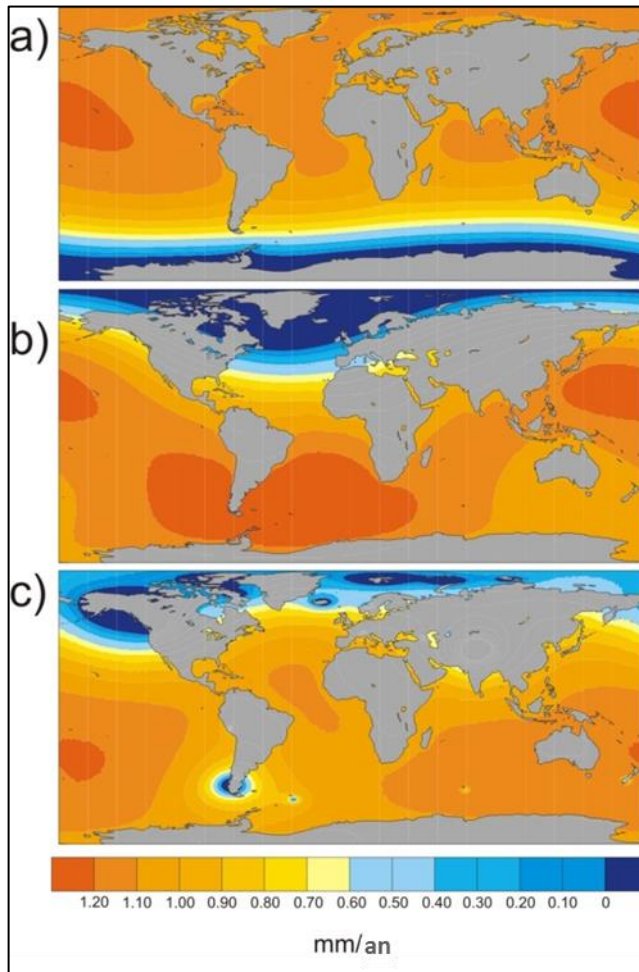


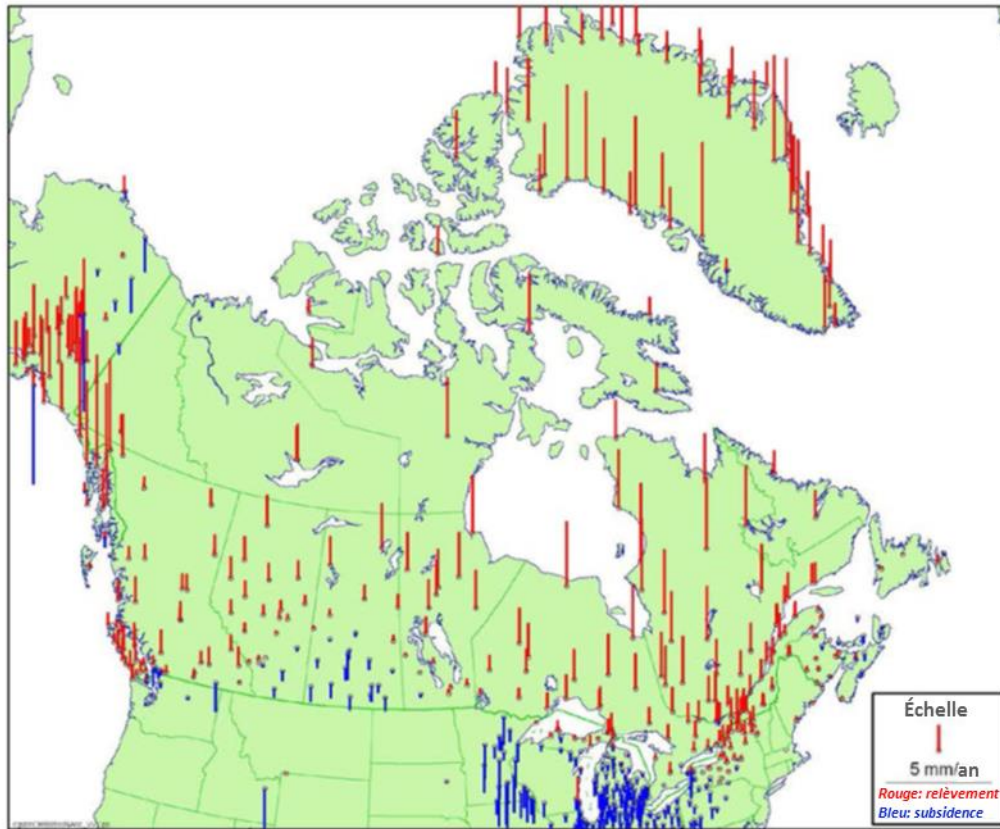
Figure 5. Élévation du niveau de la mer, en millimètres par an, pour une contribution présumée de 1 mm/an à l'élévation planétaire du niveau de la mer a) de l'Antarctique, b) du Groenland et c) des glaciers de montagne et calottes glaciaires (source de la figure : Mitrovica et coll., 2001)

### 4.3 *Mouvement vertical des terres*

Le concept de mouvement vertical des terres, ou relèvement isostatique, est lié à un ajustement postglaciaire de la croûte terrestre. Le relèvement (maximum dans la région de la baie d'Hudson) et une subsidence correspondante le long des côtes surviennent à la suite d'une dépression de la croûte terrestre causée par le poids énorme de glaciers



continentaux pendant le dernier âge glaciaire. James et coll. (2014) ont intégré les résultats d'un réseau GPS de précision mesurant les mouvements verticaux de la croûte terrestre (figure 6). Les flèches verticales sur la carte représentent le champ de mouvement vertical actuel.



**Figure 6. Réseau de stations GPS et champ associé de mouvement vertical. (Source : James et coll., 2014)**

Les champs actuels de mouvement vertical ont ensuite été calculés par James et coll. (2014) pour les emplacements des marégraphes (figure 7) et les valeurs ont été rapportées par R. J. Daigle Enviro.

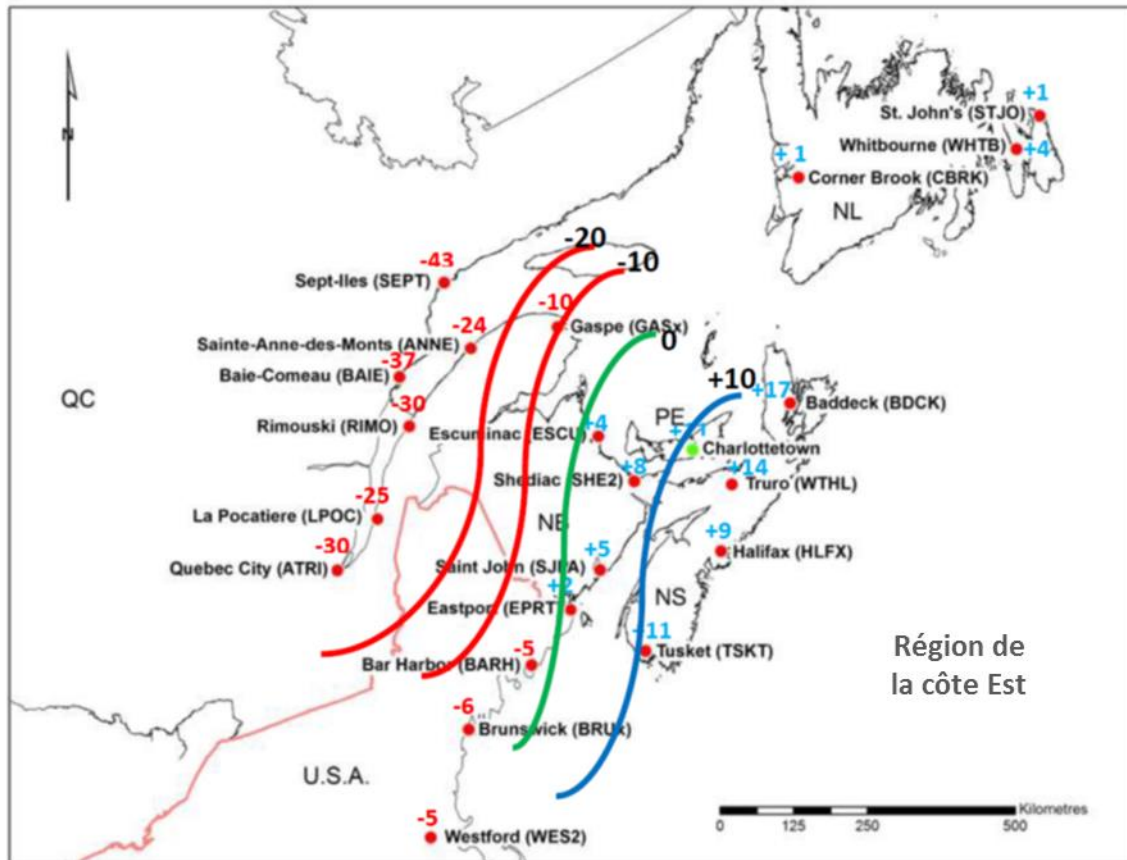


Figure 7. Carte de la région de la côte Est montrant la contribution du MVT aux valeurs régionales (en cm) du changement du niveau de la mer pour la période de 1995 à 2100. Le tracé vert montre la démarcation entre les zones de relèvement (chiffres et tracés rouges) et de subsidence (chiffres et tracé bleus) dans les provinces maritimes. (Source des données : James et coll., 2014)

Des valeurs de MVT ont été extrapolées pour chaque section côtière du Nouveau-Brunswick à partir de la carte de la figure 7 et sont expliquées en détail dans la section 6.

#### 4.4 Effets océanographiques régionaux

Les courants océaniques mondiaux comme le Gulf Stream créent une topographie dynamique à la surface de la mer de plus d'un mètre d'amplitude, réduisant ainsi les niveaux régionaux actuels des mers. Le changement des courants peut entraîner des changements de la topographie de la surface de la mer et, par conséquent, du niveau relatif de la mer à l'échelle locale. Yin (2012) a calculé que les changements climatiques devraient mener à un affaiblissement du Gulf Stream associé à une composante régionale d'élévation du niveau de la mer le long du littoral nord-est de l'Amérique du Nord. James et coll. (2014) ont calculé cette composante pour des endroits au Canada atlantique pour le RCP8.5. Les résultats pour le Nouveau-Brunswick montrent des valeurs d'élévation régionale du niveau de la mer pour 2030, 2050 et 2100 de 2, 5 et 18 cm respectivement.

#### 4.5 *Marnage dans la baie de Fundy*

Une étude des niveaux de la mer à long terme mesurés par des marégraphes de Boston à Halifax et dans tout le golfe du Maine a montré une lente augmentation de l'amplitude des marées dans la baie de Fundy (Greenberg et coll., 2012). Selon ses conclusions, d'ici 2100, la combinaison du MVT et du changement de l'amplitude des marées augmentera cette dernière de 30 cm dans la baie de Fundy. Ces résultats reposent sur une composante de MVT estimée à 20 cm par siècle et correspondent donc à un changement d'amplitude de 10 cm.

#### 4.6 *Réserves d'eaux continentales*

L'extraction des eaux souterraines est à l'origine d'une élévation du niveau moyen des mers à l'échelle du globe, puisque l'eau extraite du sol entre dans le cycle hydrologique et retourne à l'océan. La retenue de réservoirs d'eau qui résulte de la construction de barrages empêche l'eau de retourner à l'océan et est à l'origine d'une baisse du niveau des mers à l'échelle planétaire. Selon les estimations, les effets combinés de ces facteurs correspondent à un changement du niveau de la mer compris entre -1 et +9 cm pour la période 2081-2100 par rapport à 1986-2005 (Church et coll., 2013a). Il s'agit d'une contribution relativement faible aux projections totales d'élévation du niveau des mers à l'échelle du globe.

### **5 Inondations causées par les ondes de tempête**

Une onde de tempête peut être définie, sur le littoral, comme la différence entre le niveau d'eau observé et la marée astronomique prédite. Les marées sont le résultat du flux et du reflux de la mer, causés par les effets combinés des forces gravitationnelles exercées par la Lune et le Soleil et la rotation de la Terre. Les niveaux observés des marées correspondent rarement aux prédictions pour la simple raison que ces dernières sont fondées sur des conditions de pression atmosphérique normales, c'est-à-dire une pression au niveau moyen de la mer de 101,33 kilopascals (1 013,3 millibars). Lorsque la pression atmosphérique est inférieure à la normale, les marées observées sont plus hautes que prévu et le contraire est vrai pour une pression atmosphérique supérieure. De plus, les vents de mer et de terre augmentent et diminuent respectivement le niveau de l'eau.

Les ondes de tempête peuvent être positives ou négatives et peuvent par conséquent hausser ou abaisser le niveau de la mer par rapport à sa valeur prédite. Les ondes de tempête peuvent survenir partout le long de nos côtes; elles peuvent se produire à tout moment du cycle des marées et s'étendre sur plusieurs cycles. Les grosses ondes de tempête positives qui surviennent à marée haute sont des événements qui mènent à des inondations côtières, alors que celles qui coïncident avec la marée basse n'occasionnent généralement pas de problèmes d'inondation.

L'élévation du niveau de la mer favorise également l'attaque de la houle et l'érosion des côtes et peut, en présence de glace et de pression des glaces, entraîner le chevauchement et l'empilement de la glace. L'ampleur des ondes de tempête dépend de la nature de l'événement météorologique responsable de la baisse de la pression atmosphérique ainsi que de la force, de la durée et de la direction des vents associés à l'événement. Les tempêtes dévastatrices les plus courantes sont les événements à échelle synoptique (c'est-à-dire une échelle horizontale de l'ordre de 1 000 km) qui s'intensifient ou se reforment généralement au large de la côte est des États-Unis. Le centre de ces tempêtes traverse généralement la Nouvelle-Écosse pour se diriger vers le golfe du Saint-Laurent.

## 6 Méthodologie

### 6.1 *Élévation régionale du niveau de la mer*

James et coll. (2014) ont calculé des scénarios d'élévation régionale du niveau de la mer pour le Canada et les territoires continentaux adjacents des États-Unis, notamment pour 22 endroits au Canada atlantique et dans les régions adjacentes du golfe du Maine, en tenant compte des effets respectifs de la variation de la distribution massique sur la Terre, du MVT, des effets océanographiques dynamiques (élévation de 18 cm) et des réserves d'eaux continentales pour chacun des scénarios de RCP (voir le tableau 4 pour les résultats). Comme l'indique la section 3.1, le présent rapport inclut uniquement le RCP8.5 avec un facteur d'incertitude (intervalle de confiance) jusqu'à 95 % pour la compilation des résultats pour les zones côtières du Nouveau-Brunswick.

Escuminac, Shediac, Charlottetown, Saint John et Eastport ont été sélectionnés pour le calcul de valeurs extrapolées pour chacune des 14 zones côtières du Nouveau-Brunswick en ajustant uniquement le champ du MVT, puisque les autres facteurs contribuant à l'élévation régionale du niveau de la mer demeurent constants pour l'ensemble des zones côtières du Nouveau-Brunswick. Le tableau 4 montre les champs de MVT moyen extrapolé pour chaque zone côtière et le tableau 5 montre l'élévation régionale totale du niveau de la mer (somme de l'élévation du niveau de la mer liée à la distribution massique sur la Terre, de l'effet océanographique dynamique, du MVT, des réserves d'eaux continentales et de l'effet de la baie de Fundy) sur la base de projections du RCP8.5 d'ici 2030, 2050 et 2100. Les marges d'incertitude représentent l'intervalle de confiance de 95 % des valeurs de l'élévation régionale totale du niveau de la mer présentées au tableau 2. Les projections pour les années 2030 et 2050 ont été mises à une échelle proportionnelle à la hausse des projections décennales planétaires de l'AR5 du GIEC (voir le tableau 3).

**Tableau 2. Projections du changement relatif du niveau de la mer (en cm) de 2010 à 2100 (tiré de James et coll., 2014). Les valeurs supérieures à zéro indiquent une élévation nette du niveau de la mer.**

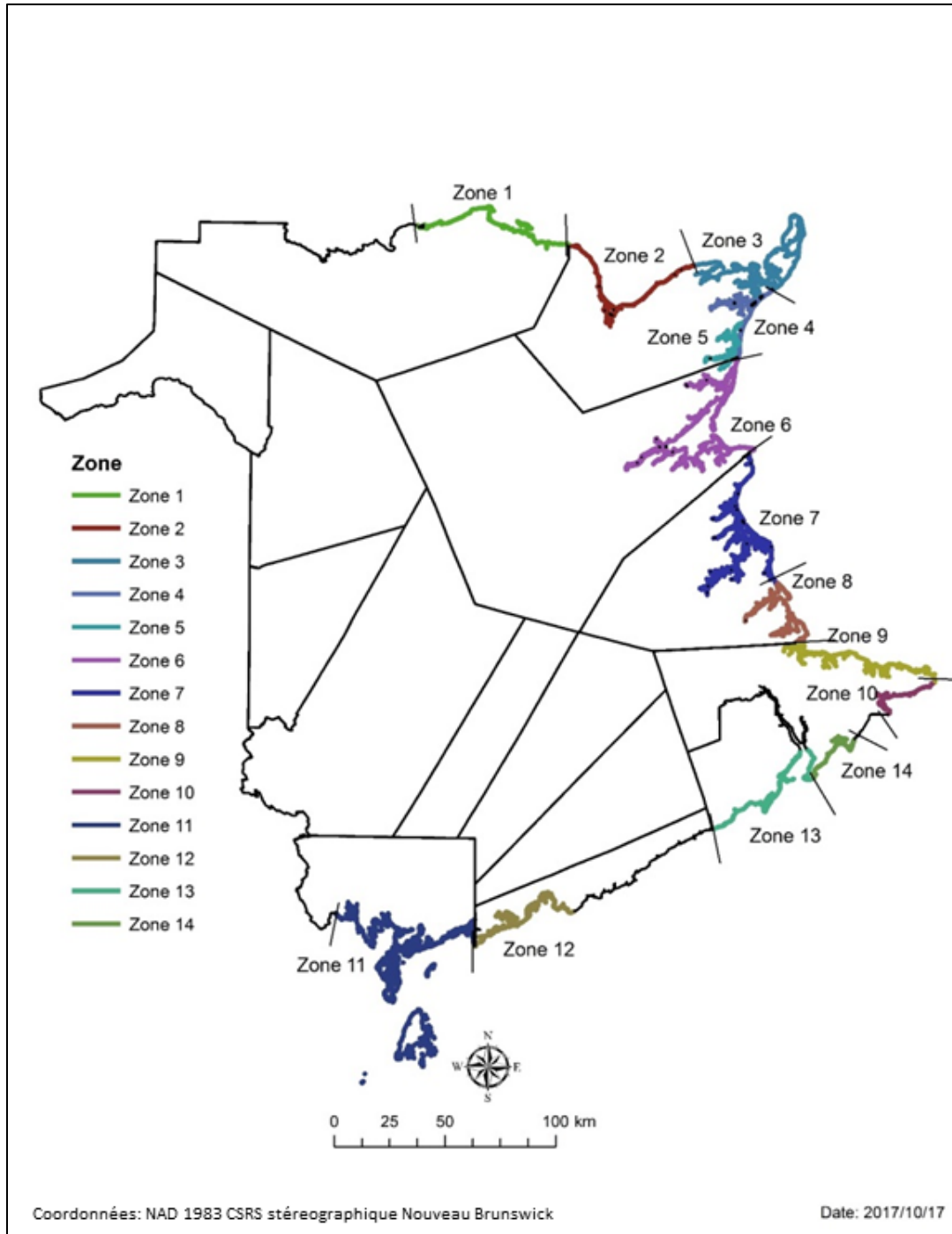
Lieu	Projection du RCP8.5 en 2010			Projection du RCP8.5 en 2100		
	Changement du niveau de la mer (5 %, en cm)	Changement du niveau de la mer (médiane, en cm)	Changement du niveau de la mer (95 %, en cm)	Changement du niveau de la mer (5 %, en cm)	Changement du niveau de la mer (médiane, en cm)	Changement du niveau de la mer (95 %, en cm)
Ville de Québec (Qc)	-5,3	0,2	5,8	7,2	47,3	87,4
La Pocatière (Qc)	-4,5	0,7	5,8	12,2	50,5	88,7
Rimouski (Qc)	-4,5	0,3	5,1	5,5	44,2	82,9
Baie-Comeau (Qc)	-5,4	-0,6	4,3	-1,6	37,4	76,5
Sainte-Anne-des-Monts (Qc)	-3,2	1,5	6,3	10,6	49,6	88,6
Sept-Îles (Qc)	-6,0	-1,2	3,5	-8,1	30,9	70,0
Gaspé (Qc)	-1,8	3,6	9,1	24,1	65,3	106,5
Escuminac (N.-B.)	1,2	5,6	10,0	38,9	78,8	118,6
Shediac (N.-B.)	1,5	6,0	10,5	45,0	83,0	121,1
Charlottetown (Î.-P.-É.)	2,2	6,6	11,1	45,8	82,6	119,4

<b>Baddeck (N.-É.)</b>	3,2	7,0	10,7	55,0	93,0	131,0
<b>Truro (N.-É.)</b>	2,2	6,6	10,9	51,4	89,2	127,1
<b>Halifax (N.-É.)</b>	0,8	5,6	10,4	51,0	90,3	129,6
<b>Tusket (N.-É.)</b>	1,4	6,2	11,1	49,3	87,8	126,2
<b>Saint John (N.-B.)</b>	0,6	5,4	10,2	42,8	81,1	119,4
<b>Eastport (Me)</b>	-0,3	4,7	9,7	39,4	77,8	116,1
<b>Bar Harbor (Me)</b>	-1,3	3,8	8,9	33,1	71,8	110,5
<b>Brunswick (Me)</b>	-1,7	3,8	9,3	32,0	72,1	112,3
<b>Westford (Mass.)</b>	-2,0	3,9	9,8	31,7	72,5	113,4
<b>Corner Brook (T.-N.-L.)</b>	0,1	4,4	8,8	37,5	73,1	108,7
<b>Withbourne (T.-N.-L.)</b>	0,1	4,6	9,1	40,7	78,2	115,6
<b>St John's (T.-N.-L.)</b>	-0,2	4,0	8,2	40,0	76,5	113,0

Tableau 3. Estimations décennales de l'élévation planétaire du niveau des mers de l'AR5 du GIEC, annexe II

Année	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
Valeur moyenne (m)	0,04	0,08	0,13	0,19	0,25	0,33	0,41	0,51	0,62	0,74

Les scénarios d'inondation des sections côtières préparés pour le présent rapport, présentés à la figure 8, ont été établis sur la base d'élévations quasi homogènes des PMSGM combinées à la climatologie des inondations causées par les ondes de tempête. La méthodologie pour cette détermination est expliquée dans la section 6.3.



**Figure 8. Carte des zones côtières selon les valeurs quasi homogènes des PMSGM et la climatologie des inondations causées par des ondes de tempête (source de la carte : ministère de l'Environnement et des Gouvernements locaux du Nouveau-Brunswick)**



**Tableau 4. Taux moyen extrapolé de MVT pour chaque zone côtière et MVT total pour chacune des périodes 2010-2030, 2010-2050 et 2010-2100. Des valeurs positives correspondent à une subsidence de la surface terrestre, ce qui augmente l'élévation nette régionale du niveau de la mer. Des valeurs négatives correspondent à un relèvement de la surface terrestre qui contrebalance l'élévation régionale du niveau de la mer (tiré de James et coll., 2014; voir les tracés de la figure 7).**

Lieu	Taux de MVT (en mm/an)	MVT 2010-2030 (en cm)	MVT 2010-2050 (en cm)	MVT 2010-2100 (en cm)
<b>Zone 1 : comté de Restigouche</b>	-1,5	-3	-6	-14
<b>Zone 2 : comté de Gloucester – De la limite du comté jusqu'à Grande-Anse (inclusivement)</b>	-0,8	-2	-3	-7
<b>Zone 3 : comté de Gloucester – De Grande-Anse à Pointe-Sauvage</b>	-0,7	-1	-3	-6
<b>Zone 4 : comté de Gloucester – De Pointe-Sauvage à la limite du comté de Northumberland</b>	-0,4	-1	-2	-4
<b>Zone 5 : comté de Gloucester – Tracadie-Sheila (baie de Tracadie, Val-Comeau compris)</b>	-0,4	-1	-2	-4
<b>Zone 6 : comté de Northumberland (baie de Miramichi)</b>	0,0	0	0	0
<b>Zone 7 : comté de Kent – De la limite du comté à Saint-Édouard-de-Kent (inclusivement)</b>	0,2	0	1	2
<b>Zone 8 : comté de Kent – De Saint-Édouard-de-Kent jusqu'à la limite du comté de Westmorland</b>	0,5	1	2	5
<b>Zone 9 : comté de Westmorland – De la limite du comté jusqu'à Cape Spear</b>	0,8	2	3	7

Lieu	Taux de MVT (en mm/an)	MVT 2010-2030 (en cm)	MVT 2010-2050 (en cm)	MVT 2010-2100 (en cm)
<b>Zone 10 : comté de Westmorland – De Cape Spear à Port Elgin</b>	0,9	2	4	8
<b>Zone 11 : comté de Charlotte (y compris Grand Manan)</b>	0,2	0	1	2
<b>Zone 12 : comté de Saint John – De la limite du comté jusqu'à Cape Spencer</b>	0,4	1	2	4
<b>Zone 13 : comté d'Albert – D'Alma jusqu'à Hopewell (baie de Shepody)</b>	0,8	2	3	7
<b>Zone 14 : comté de Westmorland – De Rockport à Sackville</b>	0,9	2	4	8

**Tableau 5. Élévation régionale totale du niveau de la mer (somme de l'élévation du niveau de la mer liée à la distribution massique sur la Terre, de l'effet océanographique dynamique, du MVT et de l'effet de la baie de Fundy [pour les zones 11-14 uniquement]) sur la base des projections du RCP8.5**

Section côtière	Changement total 2010-2030 (en m) <sup>1</sup>	Changement total 2010-2050 (en m) <sup>2</sup>	Changement total 2010-2100 (en m) <sup>3</sup>	Changement total 2010-2100 (en m) après l'ajout de 0,65 m <sup>4</sup>
<b>Zone 1 : comté de Restigouche</b>	0,11 ± 0,07	0,21 ± 0,14	0,59 ± 0,38	1,24 ± 0,38
<b>Zone 2 : comté de Gloucester – De la limite du comté jusqu'à Grande-Anse (inclusivement)</b>	0,12 ± 0,07	0,24 ± 0,14	0,66 ± 0,38	1,31 ± 0,38
<b>Zone 3 : comté de Gloucester – De Grande-Anse à Pointe-Sauvage</b>	0,12 ± 0,07	0,24 ± 0,14	0,67 ± 0,38	1,32 ± 0,38
<b>Zone 4 : comté de Gloucester – De Pointe-Sauvage à la limite du comté de Northumberland</b>	0,13 ± 0,07	0,25 ± 0,14	0,69 ± 0,38	1,34 ± 0,38
<b>Zone 5 : comté de Gloucester – Tracadie-Sheila (baie de Tracadie, Val-Comeau compris)</b>	0,13 ± 0,07	0,25 ± 0,14	0,69 ± 0,38	1,34 ± 0,38
<b>Zone 6 : comté de Northumberland (baie de Miramichi)</b>	0,14 ± 0,07	0,26 ± 0,14	0,73 ± 0,38	1,38 ± 0,38

<sup>1</sup> La marge d'incertitude représente le facteur d'incertitude de 95 % de la projection du RCP8.5 d'ici 2030.

<sup>2</sup> La marge d'incertitude représente le facteur d'incertitude de 95 % de la projection du RCP8.5 d'ici 2050.

<sup>3</sup> La marge d'incertitude représente le facteur d'incertitude de 95 % de la projection du RCP8.5 d'ici 2100.

<sup>4</sup> Contribution potentielle supplémentaire de 0,65 m venant de l'inlandsis de l'Antarctique

<b>Zone 7 : comté de Kent – De la limite du comté jusqu'à Saint-Édouard-de-Kent (inclusivement)</b>	0,14 ± 0,07	0,27 ± 0,14	0,75 ± 0,38	1,40 ± 0,38
<b>Zone 8 : comté de Kent – De Saint-Édouard-de-Kent jusqu'à la limite du comté de Westmorland</b>	0,15 ± 0,07	0,28 ± 0,14	0,76 ± 0,38	1,41 ± 0,38
<b>Zone 9 : comté de Westmorland – De la limite du comté jusqu'à Cape Spear</b>	0,16 ± 0,07	0,29 ± 0,14	0,77 ± 0,38	1,42 ± 0,38
<b>Zone 10 : comté de Westmorland – De Cape Spear à Port Elgin</b>	0,16 ± 0,07	0,30 ± 0,14	0,78 ± 0,38	1,43 ± 0,38
<b>Zone 11 : comté de Charlotte (y compris Grand Manan)</b>	0,16 ± 0,07	0,30 ± 0,14	0,84 ± 0,38	1,49 ± 0,38
<b>Zone 12 : comté de Saint John – De la limite du comté jusqu'à Cape Spencer</b>	0,17 ± 0,07	0,31 ± 0,14	0,86 ± 0,38	1,51 ± 0,38
<b>Zone 13 : comté d'Albert – D'Alma jusqu'à Hopewell (baie de Shepody)</b>	0,18 ± 0,07	0,32 ± 0,14	0,87 ± 0,38	1,52 ± 0,38
<b>Zone 14 : comté de Westmorland – De Rockport à Sackville</b>	0,18 ± 0,07	0,33 ± 0,14	0,88 ± 0,38	1,53 ± 0,38

## 6.2 Inondations causées par les ondes de tempête

Les estimations des niveaux totaux extrêmes de la mer et des niveaux de risque associés qui figurent dans le présent rapport sont tirées de résultats publiés (Bernier, 2005). Les valeurs des ondes de tempête dans les travaux de Bernier (2005) ont été calculées en soustrayant le niveau observé total de la mer du niveau de marée prédit. Ces valeurs résiduelles ou valeurs des ondes de tempête ont ensuite été utilisées dans l'analyse des extrêmes pour calculer les périodes de retour et les probabilités d'occurrence. Dans le présent rapport, ces statistiques sur les niveaux résiduels ont été appliquées à une partie haute du cycle des marées, définis plus loin.

Les figure 9 et 10, tirées des résultats ci-dessus, présentent les niveaux totaux de la mer dérivés à partir des statistiques et les niveaux résiduels des ondes de tempête provenant de la base de données marégraphiques d'Escuminac et de Shediac (Bernier, 2005). Le niveau résiduel d'une onde de tempête est défini comme la différence entre la marée astronomique prédite et le niveau de la mer réel mesuré, dans ce cas-ci, par un marégraphe.

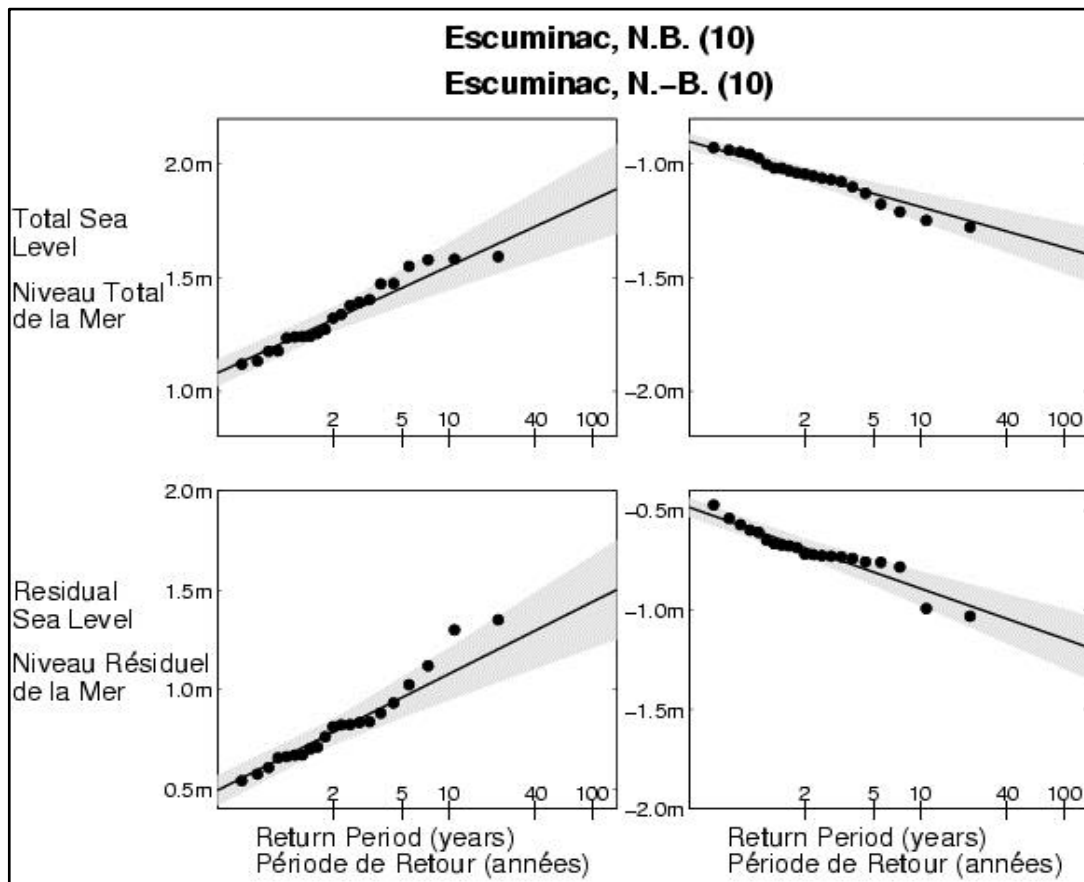
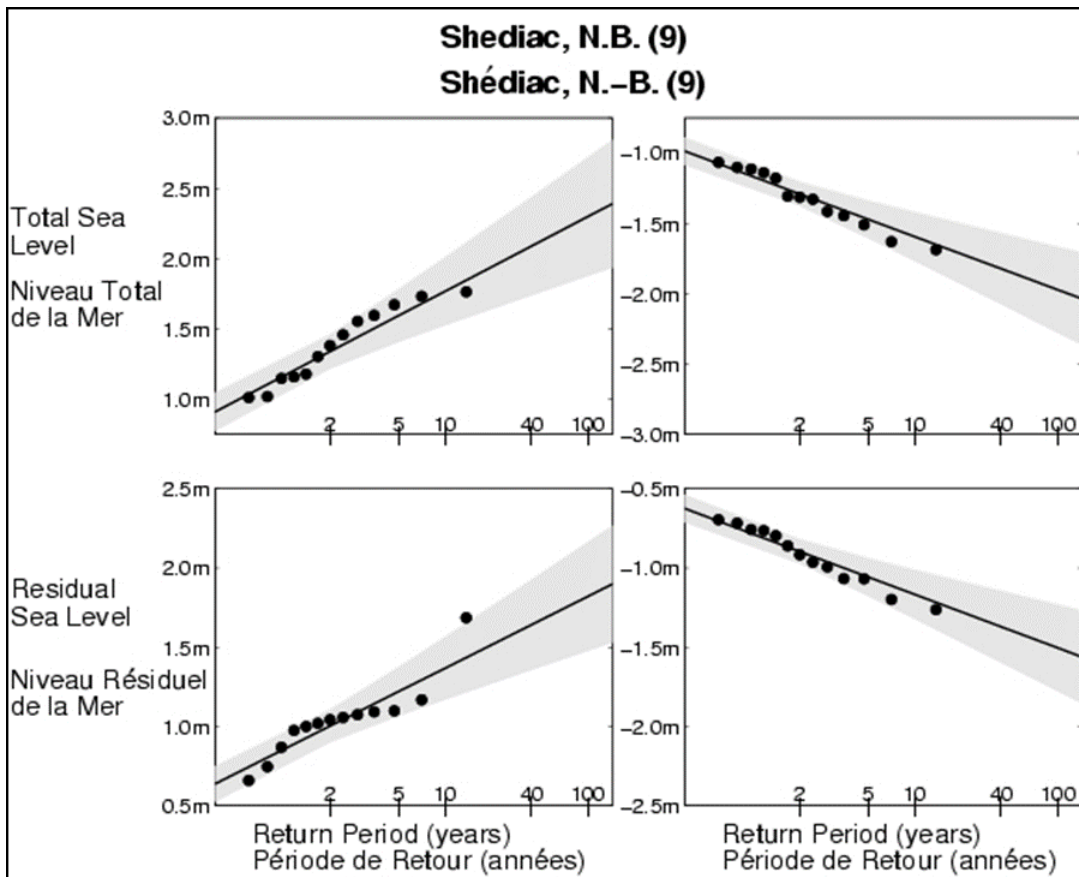


Figure 9. Tracés des niveaux totaux de la mer (en haut à gauche) et des niveaux résiduels des ondes de tempête (en bas à gauche) pour Escuminac. Source : Bernier (N.-B.; 2005). Le grisé représente la marge d'incertitude des résultats modélisés.



**Figure 9. Tracés des niveaux totaux de la mer (en haut à gauche) et des niveaux résiduels des ondes de tempête (en bas à gauche) pour Shediac. Source : Bernier (N.-B.; 2005). Le grisé représente la marge d'incertitude des résultats modélisés.**

Les figures 9 et 10 montrent également les ondes de tempête négatives (en haut et en bas à droite) qui surviennent lorsque la pression atmosphérique est supérieure à la normale.

Un examen approfondi des graphiques publiés des valeurs résiduelles (différence entre le niveau de la mer observé et les marées prévues) révèle que de nombreuses ondes de tempête extrêmes enregistrées (points noirs), en particulier pour Escuminac, se situent dans la marge d'incertitude de 95 % des résultats modélisés (partie supérieure de la zone grisée). Il est à noter que le niveau de la mer maximum enregistré dans la baie de Shediac (le 21 janvier 2000, 3,62 m au-dessus du zéro des cartes, y compris une composante résiduelle d'onde de tempête de 2 m) n'est pas tracé sur les graphiques parce que l'analyse de Bernier (2005) ne couvre que les tempêtes qui ont eu lieu au cours de la période 1960-1999.

Les résultats de Bernier (2005) ont été obtenus à l'aide d'un modèle de prédiction des ondes de tempête de l'Université Dalhousie (adopté plus tard par Environnement et Changement climatique Canada comme modèle opérationnel de prédiction des ondes de tempête) en utilisant une base de données sous forme de grille des vents de surface dont la qualité a été contrôlée (AES40) et une pression atmosphérique déduite pour des cycles de marées normaux attendus. Bernier (2005) note une tendance à sous-estimer les niveaux de retour des ondes de tempête en raison notamment de la quantification grossière des vents dans l'AES40 (0,625° de latitude, 0,833° de longitude) et de la résolution temporelle de 6 heures. Cette limitation pourrait donc exclure certains phénomènes de courte durée comme les ouragans et les systèmes météorologiques extratropicaux.

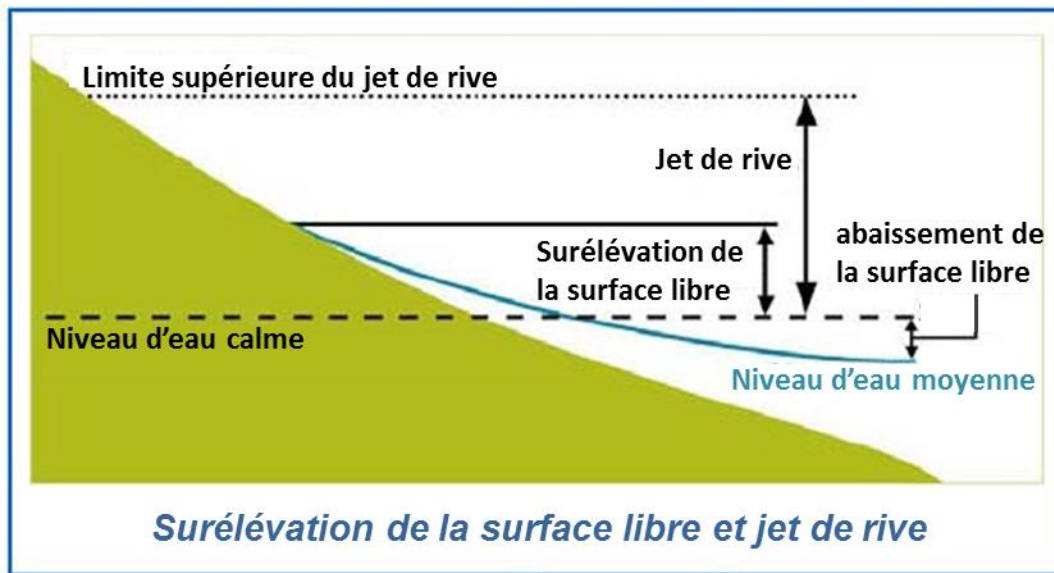
Il faut toutefois noter qu'il est extrêmement rare qu'un ouragan touche les côtes du Nouveau-Brunswick et que seul le littoral de la baie de Fundy est concerné. Un exemple notable : la tempête Saxby Gale d'octobre 1869 qui, selon une analyse des journaux et des rapports primaires menée par Ruffman (1999), était un ouragan qui s'est transformé en une profonde dépression extratropicale qui a provoqué, selon les estimations, une onde de tempête de l'ordre de 1,7 à 2,1 m, l'onde de tempête la plus forte jamais attestée le long de la baie de Fundy. L'onde de tempête la plus forte jamais enregistrée par le marégraphe de Saint John (1,49 m) est celle de la tempête du jour de la Marmotte, le 2 février 1976.

Il est également proposé que l'écart entre les valeurs moyennes prédites par le modèle des ondes de tempête (ligne noire) et les événements réels (points noirs; figures 9 et 10) pourrait être en partie lié à l'incapacité du modèle de prédiction des ondes de tempête de prédire la surélévation de la surface libre (*wave set-up*; communication personnelle S. Desjardins, Environnement et Changement climatique Canada), alors que les phénomènes réels mesurés par un marégraphe pouvaient quant à eux inclure une composante de surélévation de la surface libre de l'onde.

Le concept de surélévation de la surface libre est présenté à la figure 11 : quand des vagues s'approchent d'une plage ou d'une côte, une légère baisse du niveau de la mer au repos appelée abaissement de la surface libre (*wave setdown*) se produit immédiatement au large de la zone de déferlement des vagues en raison de la profondeur réduite de l'eau. Du côté terre de la zone de déferlement des vagues, une hausse du niveau de la mer au repos se produit en raison de l'excès d'eau provenant du déferlement des vagues; c'est ce qu'on appelle la surélévation de la surface libre. La surélévation de la surface libre est influencée par la hauteur des vagues au large et par la période des vagues ainsi que par les fonds marins à proximité du rivage.

Le jet de rive représente la hauteur supplémentaire (et la pénétration horizontale qui y est associée) atteinte par les vagues qui déferlent sur la plage ou le cordon littoral. Le facteur

du jet de rive est particulièrement renforcé par la force et la durée des vents de mer ainsi que par les baies et estuaires. Ce facteur a été documenté par l'auteur du présent rapport à l'occasion d'une onde de tempête extrême (le 6 décembre 2010) dans la collectivité de la Première Nation d'Eel River Bar. Dans ce cas, la période prolongée (plus de 36 heures) de vents forts de l'est soufflant dans la baie des Chaleurs a contribué à un jet de rive d'environ un mètre le long des côtes exposées de la partie nord de la collectivité d'Eel River Bar; la partie sud de la collectivité n'a pas subi ce jet de rive en raison de la protection offerte par la barre de la rivière Eel (route 134). Normalement, la composante de jet de rive n'est pas mesurée par les marégraphes.



**Figure 10. Diagrammes montrant la relation entre le niveau moyen de la mer, la surélévation de la surface libre et le jet de rive. (Source : ministère de l'Environnement de la Nouvelle-Zélande)**

Pour les raisons indiquées plus haut, les estimations d'inondation dans le présent rapport sont fondées sur des niveaux de retour des ondes de tempêtes tirés de la limite supérieure de la marge d'incertitude (intervalle de confiance) de 95 %. Les calculs dans le présent rapport ont ceci de différent par rapport aux précédents rapports Daigle (2012 et 2014) qu'un degré croissant d'incertitude a été associé aux niveaux résiduels des ondes de tempête avec l'allongement des périodes de retour pour rendre compte de l'incertitude grandissante (zones grisées), comme le montrent les figures 9, 10 et 13. Dans les rapports précédents, une valeur d'intervalle constante de 0,20 m avait été utilisée.

Une période de retour représente l'intervalle de temps moyen qui s'écoule entre les survenues d'un événement dépassant un niveau donné. Une autre façon d'interpréter un niveau ayant une période de retour donnée ( $T$ ) est la suivante : au cours d'une année donnée, il y a une chance sur  $T$  ( $1/T$ ) que le niveau de retour soit dépassé. Par exemple, au cours d'une année donnée, il y a 10 % de probabilité que la valeur de la période de retour de 10 ans soit dépassée. De même, au cours d'une année donnée, il y a 1 % de



probabilité qu'une période de retour de 100 ans soit dépassée. Plusieurs événements qui ont une période de retour de 100 ans peuvent donc se produire sur une période de 100 ans. Un exemple de carte de la période de retour d'une onde de tempête de 100 ans est présenté à la figure 12. Les codes de couleur représentent la valeur moyenne des niveaux de retour d'une onde de tempête de 100 ans.

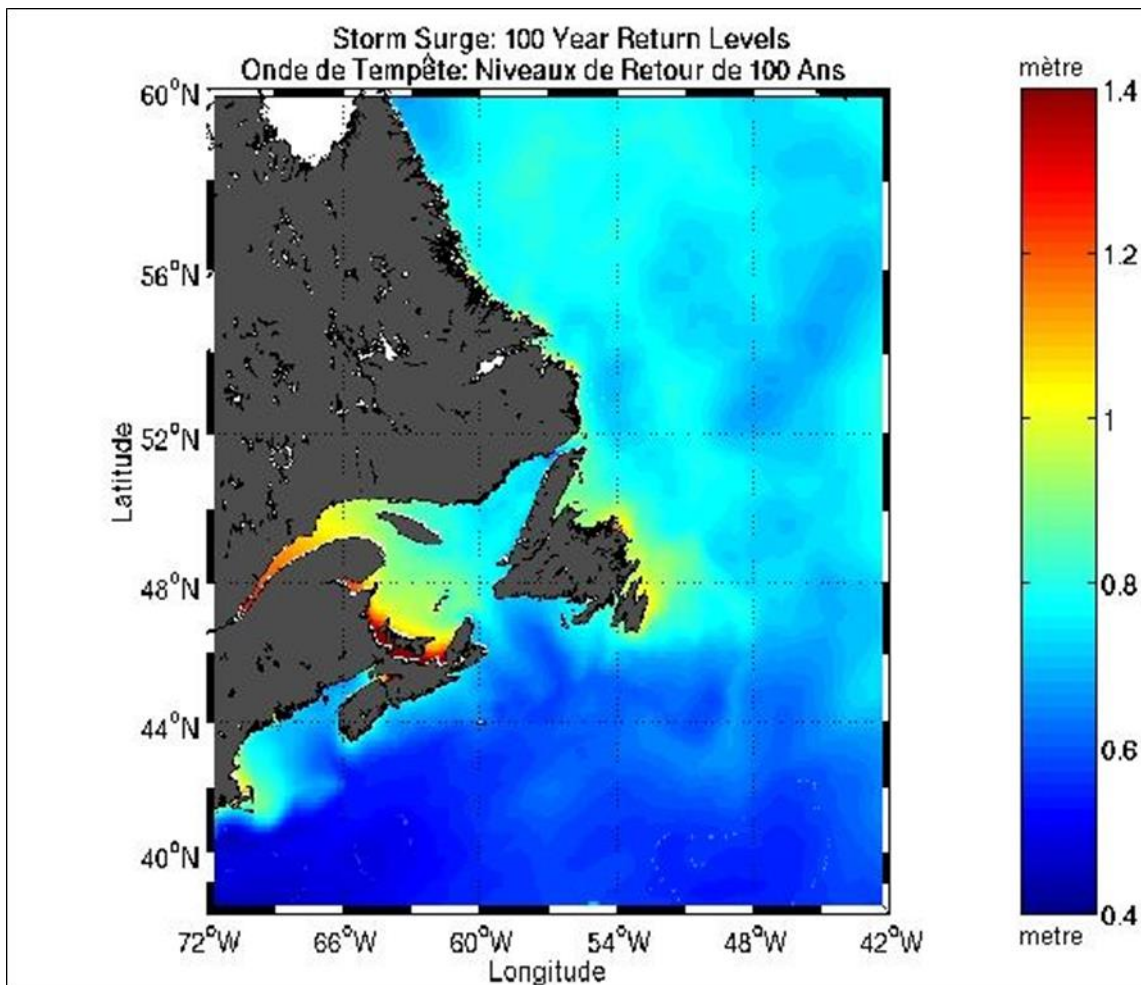


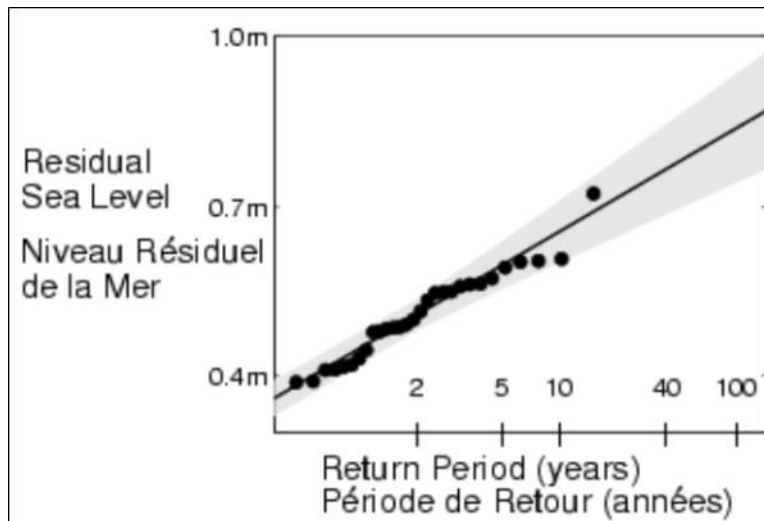
Figure 11. Carte de la période de retour de 100 ans d'une onde de tempête (valeur moyenne). (Bernier, 2005)

Les données des ondes de tempête utilisées pour estimer les périodes de retour des niveaux totaux extrêmes de la mer ont été extraites des valeurs médianes avec une marge d'incertitude à la limite supérieure de la zone grisée (degré d'incertitude de 95 %) sur les graphiques représentatifs. La méthode utilisée est la suivante :

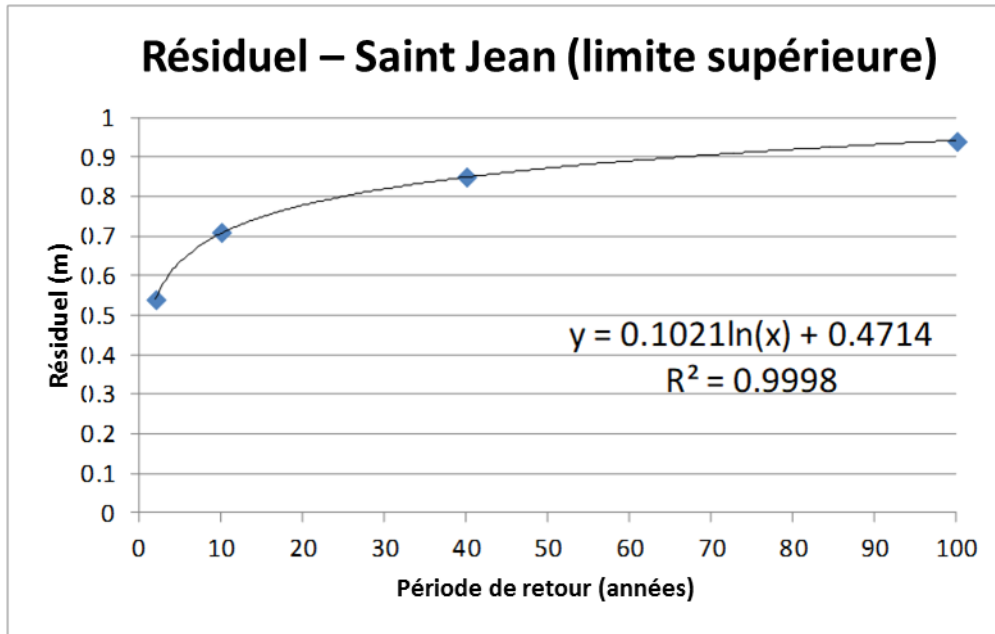
Les valeurs résiduelles des niveaux de la mer pour les périodes de retour de 2, 10, 40 et 100 ans, tirées des graphiques semi-logarithmiques publiés, ont ultérieurement été tracées sur un graphique linéaire et insérées dans une courbe de régression à logarithme naturel

(LN); les valeurs ont ensuite été calculées à partir de l'équation de régression pour les périodes de retour de 1, 2, 5, 10, 25, 40 et 100 ans. Voir les figures 13 et 14 pour l'exemple de Saint John.

Les valeurs résiduelles des ondes de tempête pour les endroits sans statistiques marégraphiques ont été estimées à partir des cartes des périodes de retour à code de couleur de Bernier (2005) (la figure 12 présente la carte de la période de retour de 100 ans) et selon la compréhension par l'auteur du comportement des tempêtes synoptiques dans la région.

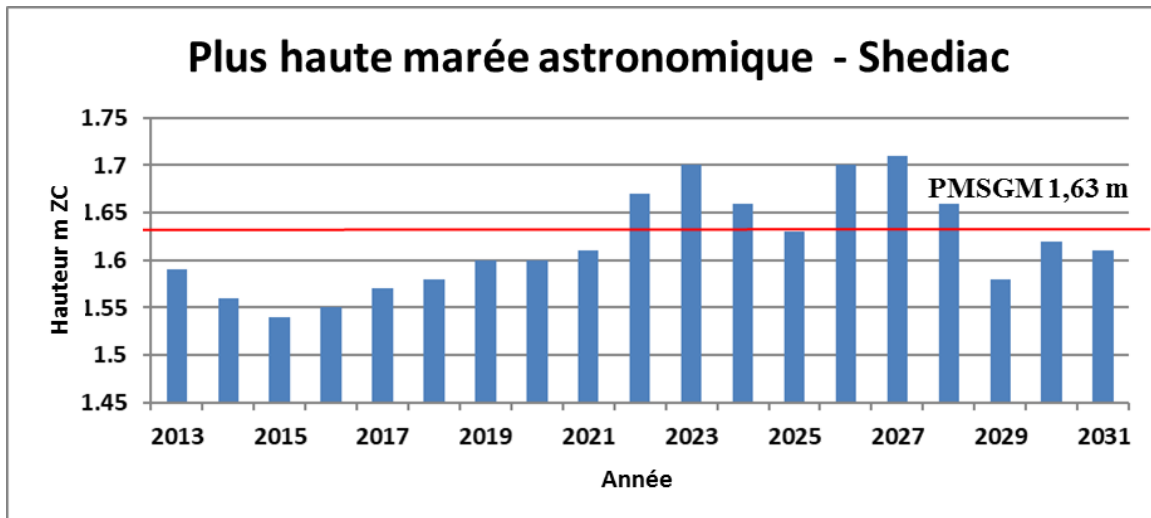


**Figure 12. Niveaux résiduels de la mer (incertitude de 5 à 95 % en gris) et périodes de retour associées pour Saint John, avec les valeurs de l'axe des x sur une échelle logarithmique (Bernier, 2005)**



**Figure 13.** Niveaux résiduels de la mer pour Saint John présentant les mêmes données qu'à la figure 12, mais avec les valeurs de l'axe des x sur une échelle linéaire et l'équation de régression associée utilisée pour calculer les valeurs résiduelles pour les périodes de retour de 1, 2, 5, 10, 25, 50 et 100 ans

Les niveaux de la mer estimatifs totaux des périodes de retour (onde de tempête + niveaux des marées) ont ensuite été calculés pour les années 2030, 2050 et 2100 comme la somme des valeurs différentielles pertinentes (élévation estimée du niveau de la mer + onde de tempête) et des valeurs actuelles des pleines mers supérieures, grandes marées (PMSGM) fournies par le Service hydrographique du Canada (SHC) de Pêches et Océans Canada (communication personnelle, P. MacAulay, SHC). La valeur des PMSGM est calculée sur un cycle de 19 ans (18,6 ans précisément) et représente la moyenne des plus hautes des pleines mers, une pour chacune des 19 années de prévisions. Elle représente donc un niveau de base qui n'est pas forcément atteint chaque année, mais qui peut également être dépassé au cours de plusieurs années du cycle de 19 ans. Le graphique de la figure 15 montre un cycle de marées type de 19 ans pour Shediac.



**Figure 14. Plus haute marée astronomique annuelle pour Shediac (calculée à partir de JTides) sur une période de 19 ans, à partir de laquelle la valeur des PMSGM est calculée à 1,63 m (par rapport au zéro des cartes)**

Concrètement, la valeur des PMSGM est représentative des plus hautes marées astronomiques possibles pour un endroit donné, la valeur du zéro des cartes (ZC) est représentative de la marée la plus basse possible à un endroit donné, la valeur du niveau moyen de l'eau (NME) est représentative de la moyenne des valeurs des PMSGM et du zéro des cartes et la valeur zéro du CGVD28 représente à peu près la valeur du NME. Il existe toutefois des différences variables selon l'endroit (normalement de 10 à 25 cm).

Il est à remarquer que les valeurs des PMSGM et les niveaux totaux extrêmes de la mer (définis comme la somme des PMSGM, de l'élévation du niveau de la mer et des valeurs des périodes de retour des ondes de tempête) présentés dans le présent rapport sont référencés au niveau de référence géodésique CGVD28. Ces valeurs ont été calculées, ce qui a nécessité une conversion entre le zéro des cartes et les niveaux de référence CGVD28 qui sont propres à chaque endroit, fournis par le SHC, le cas échéant. Lorsque la conversion n'était pas disponible auprès du SHC, le ministère des Ressources naturelles du Nouveau-Brunswick (D. Bérubé et M. Desrosiers) a calculé les valeurs à l'aide de levés GPS précis à l'endroit en question. Les résultats de recherches précédentes ont été utilisés pour les valeurs des PMSGM dans la région de Tantramar (Ollerhead, J., 2011).

Ressources naturelles Canada a publié un nouveau Système canadien de référence altimétrique de 2013 (CGVD2013) qui est désormais la nouvelle norme de référence pour les altitudes dans tout le Canada. Ce nouveau système remplace le Système de référence altimétrique de 1928 (CGVD28). Le gouvernement du Nouveau-Brunswick a récemment adopté le CGVD2013 et a fourni une conversion du CGVD28 (voir les valeurs converties à la figure 15) à la nouvelle norme (communication personnelle, R. McLean). Le présent

rapport a désormais intégré cette nouvelle norme et comprend une série distincte de tableaux des niveaux totaux de la mer (annexe B) en plus des tableaux établis sur la base des niveaux de référence CGVD28 (annexe A).

### **6.3 Détermination des zones côtières du Nouveau-Brunswick**

Les scénarios d'inondation des sections côtières préparés pour le présent rapport ont été élaborés en se fondant sur les élévations quasi homogènes des PMSGM combinées à la climatologie des inondations causées par les ondes de tempête. Les valeurs des PMSGM qui en ont résulté (dans les cadres de référence géodésique CGVD28 et CGVD2013) ont été calculées comme la différence entre les PMSGM (ZC) et comme la différence entre le ZC et les CGVD (fournie par le SHC, le cas échéant, ou relevée par le ministère des Ressources naturelles du Nouveau-Brunswick). Les valeurs des PMSGM ainsi obtenues sont présentées sur la carte de la figure 16 (PMSGM dans le cadre de référence géodésique CGVD2013 en rouge). Selon le raisonnement ci-dessus, nous avons défini un total de 14 sections côtières, identifiées comme les zones 1 à 14. Elles sont illustrées à la figure 17.

Il y a un endroit (Tracadie-Sheila) où les calculs susmentionnés ont produit des résultats de PMSGM beaucoup plus bas que ceux obtenus pour la section côtière environnante, probablement en raison de la nature abritée de la baie de Tracadie. Une zone distincte a donc été produite pour cet endroit.

La baie de Fundy a été problématique en raison du manque de points de prédiction des marées du SHC entre Saint Martins et Alma. Comme il n'y avait pas de conversion entre le zéro des cartes et le système de référence géodésique pour Saint Martins, le présent rapport ne fournit pas d'estimations du niveau futur de la mer pour le littoral de la baie de Fundy entre Cape Spencer et Alma.

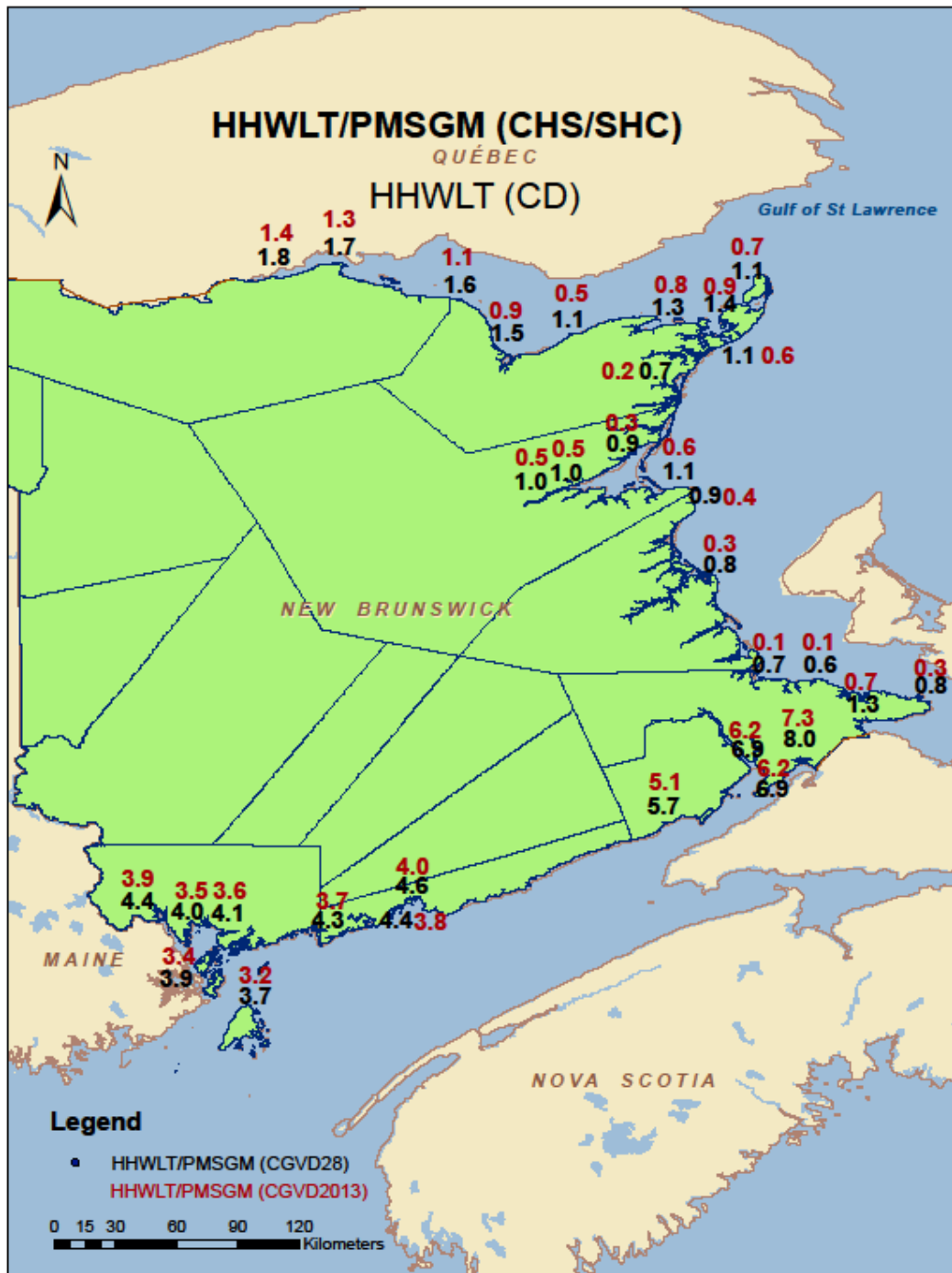


Figure 15. Carte montrant les valeurs des PMSGM (en mètres au-dessus du CGVD28 en noir/en mètres au-dessus du CGVD2013 en rouge) utilisées comme guide pour la sélection des zones côtières (source des données : SHC)

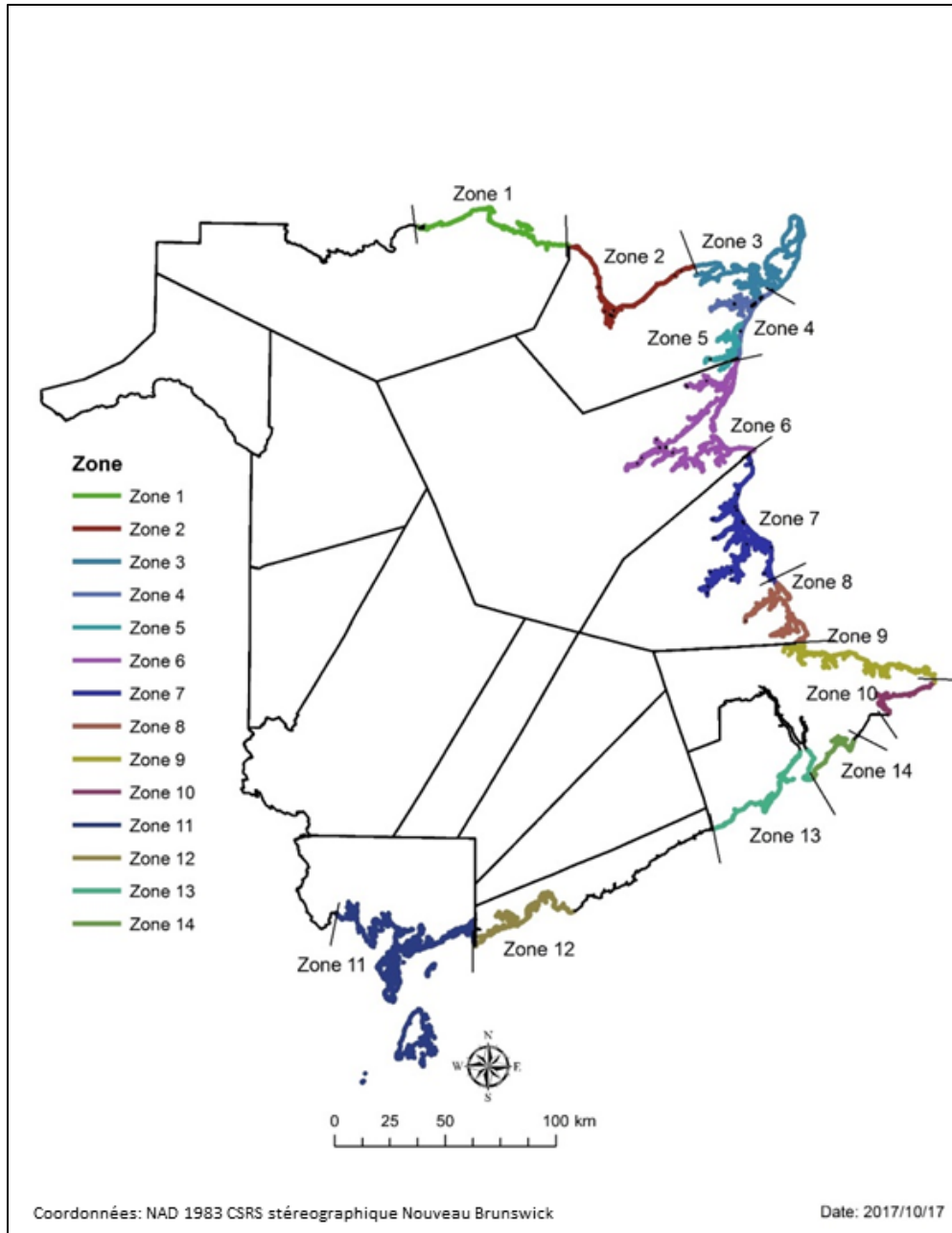


Figure 16. Carte présentant les zones côtières selon les valeurs quasi homogènes des PMSGM et la climatologie des inondations causées par des ondes de tempête (source de la carte : ministère de l'Environnement et des Gouvernements locaux du Nouveau-Brunswick)

## 7 Scénarios d'inondation

Les valeurs des niveaux totaux extrêmes de la mer, ou scénarios d'inondation, ont été calculées pour représenter le pire scénario d'inondation, résultant d'une onde de tempête survenant à un moment proche de la portion haute du cycle des marées (marée de vive-eau). Dans le cas inverse, quand l'onde de tempête coïncide avec la portion basse du cycle des marées, il n'y a pas de risque d'inondation. Les scénarios d'inondation ont été



calculés pour représenter la probabilité relative qu'une valeur d'onde de tempête donnée (ou niveau résiduel de l'onde de tempête) coïncide avec la portion haute du cycle des marées. Dans la baie de Fundy, l'étale « semi-diurne » de pleine mer est de courte durée (changements de plus de 1 mètre par heure) et le risque d'inondation est donc plus faible que dans le golfe du Saint-Laurent, où les cycles de marées « mixtes » entraînent parfois des périodes allant jusqu'à 10 heures au plus haut point du cycle des marées.

Des estimations régionales de l'élévation du niveau des mers ont été utilisées en conjonction avec des statistiques sur les périodes de retour des ondes de tempête pour produire des scénarios d'inondation pour 14 zones côtières du Nouveau-Brunswick. Les scénarios d'inondation sont présentés à l'annexe A (système de référence CGVD28) sous la forme de niveaux totaux de la mer (somme de la PMSGM moyenne et des composantes d'élévation régionale du niveau de la mer et des ondes de tempête respectives) pour les années 2010 (année de référence), 2030, 2050 et 2100 et pour des périodes de retour de 1, 2, 5, 10, 25, 50 et 100 ans (tableaux A-1 à A-14).

Dans une démarche de gestion des risques reposant sur le principe de précaution, il convient d'envisager les incidences d'un niveau d'eau limite supérieur plausible combinant les limites supérieures de l'élévation du niveau des mers à l'échelle du globe, de la subsidence crustale et du facteur d'onde de tempête le plus élevé précédemment enregistré par un marégraphe ou, le cas échéant, de mesures de haute précision de hautes de haute mer déterminées. Le tableau A-15 donne les scénarios d'inondation limite supérieure plausible pour chaque zone.

Par souci d'exhaustivité, un tableau supplémentaire A-16 donne les niveaux totaux de la mer pour 2100 pour des zones de la baie de Fundy si un phénomène comme la tempête Saxby Gale, dont l'onde est estimée à 2,0 m, se produisait.

L'annexe B présente les tableaux susmentionnés avec la norme du nouveau système de référence CGVD2013.



## 8 Résumé

La plupart des scientifiques s'entendent maintenant pour dire que des changements climatiques accélérés se produisent et que les activités humaines en sont la cause principale. Cependant, les mesures de réduction des émissions de gaz à effet de serre ne sont qu'une partie de la réponse au défi des changements climatiques. Vu le temps de réaction du système climatique, même si des réductions considérables des émissions étaient mises en place demain, les émissions passées continueraient à avoir une incidence sur le climat pendant plusieurs décennies. Les changements climatiques auront des incidences dans des endroits habités. C'est pourquoi l'adaptation proactive aux changements climatiques est fondamentale pour assurer la pérennité de la sécurité, de la résilience et de la durabilité de nos collectivités.

Les scénarios d'élévation du niveau de la mer et d'inondation dans le présent rapport sont fondés sur des projections de l'élévation du niveau de la mer tirées du cinquième rapport d'évaluation du GIEC (AR5) ainsi que sur l'application des incidences régionales du mouvement vertical des terres, de la redistribution des eaux de fonte des glaciers terrestres et des nappes glaciaires, des effets océanographiques dynamiques et des augmentations attendues du marnage dans la baie de Fundy. Les prévisions concernant le mouvement vertical des terres au Nouveau-Brunswick sont aujourd'hui fondées sur une meilleure compréhension de cette composante (James et coll., 2014).

Les personnes qui utiliseront les estimations d'inondation dans le présent rapport doivent savoir que les niveaux de référence des PMSGM utilisés comme étant représentatifs des zones côtières sont fondés sur les points de prédiction disponibles du SHC. Il faut donc veiller à appliquer la marge d'incertitude des PMSGM pour la zone concernée afin que les estimations correspondent le mieux possible aux PMSGM particulières d'un endroit donné.

Les valeurs résiduelles des ondes de tempête indiquées dans les tableaux A-1 à A-14 excluent la valeur différentielle de tout jet de rive (défini comme le mouvement montant de l'eau sur l'estran par suite du déferlement d'une vague) qui pourrait accompagner une onde de tempête. Le facteur du jet de rive est particulièrement renforcé par la force et la durée des vents de mer ainsi que par les baies et estuaires. Ce facteur a été documenté dans un événement d'onde de tempête extrême (le 6 décembre 2010) dans la collectivité de la Première Nation d'Eel River Bar. Dans ce cas, la période prolongée (plus de 36 heures) de vents forts de l'est soufflant dans la baie des Chaleurs a contribué à un jet de rive d'environ un mètre le long des côtes exposées de la partie nord de la collectivité d'Eel River Bar; la partie sud de la collectivité n'a pas subi ce jet de rive en raison de la protection offerte par la barre de la rivière Eel (route 134).

Il est recommandé d'utiliser les valeurs médianes des estimations de l'élévation du niveau de la mer pour la période de retour et l'année choisies (annexe A, tableaux A-1 à A-14 pour le CGVD28 et annexe B, tableaux B-1 à B-14 pour le CGVD2013) comme outil pour la planification des mesures d'adaptation à l'élévation du niveau de la mer. Dans les cas où la tolérance au risque d'élévation du niveau de la mer est très faible, il pourrait être approprié de tenir compte du scénario supplémentaire fourni dans le présent rapport (niveau en 2100 + 0,65 m), associé à un effondrement partiel de l'inlandsis de l'Antarctique occidental. À titre de précaution supplémentaire, les plans d'urgence devraient tenir compte de l'incidence possible des limites supérieures (valeurs médianes + marge d'incertitude) dans le contexte de la gestion des risques. Ces limites supérieures, appelées niveaux d'eau limites supérieurs plausibles dans le présent rapport, sont indiquées à l'annexe A (tableau A-15, CGVD28) et à l'annexe B (tableau B-15, CGVD2013), avec une valeur estimative pour chaque zone côtière.

L'AR5 du GIEC indique qu'il est « quasiment certain que l'élévation du niveau moyen de la mer à l'échelle du globe se poursuivra au-delà de 2100 et que l'élévation du niveau de la mer due à l'expansion thermique se poursuivra durant de nombreux siècles. L'élévation du niveau de la mer à plus long terme est fonction des émissions futures. »

Les projections de niveau de la mer dans le présent rapport s'appuient sur les meilleures connaissances dans l'état actuel de la science des changements climatiques et il est réaliste de s'attendre à d'inévitables améliorations et révisions dans l'avenir. Il sera donc nécessaire d'actualiser périodiquement les projections de niveau de la mer pour réévaluer les implications pour les infrastructures et les habitats.

## 9 Références

- BERNIER, N. B. 2005. *Annual and Seasonal Extreme Sea Levels in the Northwest Atlantic: Hindcasts over the Last 40 Years and Projections for the Next Century*. Thèse de doctorat, Université Dalhousie.
- CHURCH, J., et coll. « Chapter 13 – Sea Level Change », *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (en ligne). Sur Internet : [http://www.climatechange2013.org/images/uploads/WGIAR5\\_WGI-12Doc2b\\_FinalDraft\\_Chapter13.pdf](http://www.climatechange2013.org/images/uploads/WGIAR5_WGI-12Doc2b_FinalDraft_Chapter13.pdf)
- COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA. 1998. *Sensitivity of the Coasts of Canada to Sea Level Rise*, Ottawa, la Commission.
- DAIGLE, R. 2012. *Estimations de l'élévation du niveau de la mer et des inondations pour les secteurs côtiers du Nouveau-Brunswick*. Non disponible en ligne.
- DAIGLE, R. 2014. *Updated Sea-Level Rise and Flooding Estimates for New Brunswick Coastal Sections* (en ligne). Sur Internet : <https://atlanticadaptation.ca/en/islandora/object/acasa%3A731>
- DAIGLE, R., et coll. 2006. *Impacts of Sea Level Rise and Climate Change on the Coastal Zone of Southeastern New Brunswick = Impacts de l'élévation du niveau de la mer et du changement climatique sur la zone côtière du sud-est du Nouveau-Brunswick*, Moncton (N.-B.), Environnement Canada, 611 p., 644 p. Également disponible sur CD-ROM et sur le site Internet du Gouvernement du Canada à l'adresse : <http://publications.gc.ca/site/fra/9.683399/publication.html>
- FARRELL, W. E., et J. A. CLARK. 1976. « On Postglacial Sea Level », *Geophysical Journal of the Royal Astronomical Society*, vol. 46, p. 647-667.
- GIEC. 2007. *Changements climatiques 2007 : les éléments scientifiques. Contribution du Groupe de travail I au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat*, publié sous la direction de S. Solomon, D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K. B. Averyt, M. Tignor et H. L. Miller, Cambridge, Cambridge University Press.
- GIEC. 2013. « Résumé à l'intention des décideurs », dans *Changements climatiques 2013 : les éléments scientifiques. Contribution du Groupe de travail I au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat*, publié sous la direction de T. F. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex et P. M. Midgley, Cambridge, Cambridge University Press.

- GREENBERG, D. A., W. BLANCHARD, B. SMITH et E. BARROW. 2012. « Climate Change, Mean Sea Level and High Tides in the Bay of Fundy », *Atmosphere-Ocean*, vol. 50, n°3, (en ligne). Sur Internet : doi:10.1080/07055900.2012.668670
- JAMES, T. S., L. J. LEONARD, A. DARLINGTON, J. A. HENTON, S. MAZOTTI, D. L. FORBES et M. CRAYMER. 2014. *Relative Sea-Level Projections for 22 Communities on the East Coast of Canada and the Adjacent United States*, s.l., Commission géologique du Canada, 2014.
- LEMMEN, D. S., F. J. WARREN, T. S. JAMES et C. S. L. MERCER CLARKE, dir. 2016. *Le littoral maritime du Canada face à l'évolution du climat* (en ligne), Ottawa (Ont.), Gouvernement du Canada, 280 p. Sur Internet : [http://www.rncan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/earthsciences/files/pdf/NRCAN\\_fullBook\\_f\\_WEB-72dpi.pdf](http://www.rncan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/earthsciences/files/pdf/NRCAN_fullBook_f_WEB-72dpi.pdf)
- MCCULLOCH, M., D. L. FORBES, R. W. SHAW et A041 SCIENTIFIC TEAM. 2002. *Coastal Impacts of Climate Change and Sea-Level Rise on Prince Edward Island*, D. L. Forbes et R. W. Shaw, dir. de publ., s.l., Commission géologique du Canada, xxxiv-62 p. et 11 documents d'appui (672 pages [.pdf] sur 1 CD-ROM), Dossier public 4261.
- MITROVICA, J., N. GOMEZ et P. CLARK. 2009. « The Sea-Level Fingerprint of West Antarctic Collapse », *Science*, vol. 323, n° 5915 (6 février), p. 753.
- MITROVICA, J. X., M. E. TAMISIEA, J. L. DAVIS et G. A. MILNE. 2001. « Recent Mass Balance of Polar Ice Sheets Inferred from Patterns of Global Sea-Level Change », *Nature*, vol. 409, p. 1026-1029.
- OLLERHEAD, J. 2011. *Tantramar Dykelands Risk and Vulnerability Assessment: Water Levels Report*.
- RAHMSTORF, S. 2007. « A Semi-Empirical Approach to Projecting Future Sea Level Rise », *Science* (en ligne), vol. 315, p. 368. Sur Internet : <http://www.pik-potsdam.de/~stefan/Publications/index.html>
- RUFFMAN, A. 1999. « A Multi-Disciplinary and Inter-Scientific Study of the Saxby Gale: An October 4-5, 1869 Hybrid Hurricane and Record Storm Surge », *Canadian Meteorological and Oceanographic Society Bulletin = Bulletin de la Société canadienne de météorologie et d'océanographie*, vol. 7, n° 3 (juin).
- YIN, J. 2012. « Century to Multi-Century Sea Level Rise Projections from CMIP5 Models », *Geophysical Research Letters* (en ligne), vol. 39, L17709. Sur Internet : doi:10.1029/2012GL052947



## 10 Annexe A

Estimation des niveaux totaux extrêmes de la mer pour les années 2010, 2030, 2050 et 2100<sup>567</sup> (en mètres au-dessus du CGVD28 de référence)

Tableau A- 1. Zone 1 : comté de Restigouche

Zone 1 : comté de Restigouche, PMSGM 1,7 m ± 0,1 (CGVD28)<sup>8</sup>

Période de retour	Valeur résiduelle – Ondes de tempête <sup>9</sup>	Valeur résiduelle + incertitude	Niveau 2010	Niveau 2030	Niveau 2050	Niveau 2100	Niveau 2100 + 0,65 m
1 an	0,59 ± 0,02	0,61	2,3 ± 0,1	2,4 ± 0,2	2,5 ± 0,2	2,9 ± 0,5	3,6 ± 0,5
2 ans	0,70 ± 0,05	0,75	2,5 ± 0,1	2,6 ± 0,2	2,7 ± 0,2	3,0 ± 0,5	3,7 ± 0,5
5 ans	0,85 ± 0,09	0,94	2,6 ± 0,1	2,8 ± 0,2	2,9 ± 0,2	3,2 ± 0,5	3,9 ± 0,5
10 ans	0,97 ± 0,12	1,09	2,8 ± 0,1	2,9 ± 0,2	3,0 ± 0,2	3,4 ± 0,5	4,0 ± 0,5
25 ans	1,11 ± 0,16	1,27	3,0 ± 0,1	3,1 ± 0,2	3,2 ± 0,2	3,6 ± 0,5	4,2 ± 0,5

<sup>5</sup> Le niveau total de la mer est défini comme la somme des valeurs des PMSGM, de l'élévation du niveau de la mer et des valeurs des périodes de retour des ondes de tempête pour chaque période de retour et pour chacune des années 2010, 2030, 2050 et 2100.

<sup>6</sup> L'incertitude du niveau résiduel des ondes de tempête tient compte des barres d'erreur entre l'onde moyenne et le facteur d'incertitude de 95 % tiré de *Storm Surge Extremal Analysis* (Bernier, 2005).

<sup>7</sup> La marge d'incertitude pour les niveaux totaux extrêmes de la mer de 2010, 2030, 2050 et 2100 est la somme des incertitudes pour les PMSGM, des valeurs résiduelles des ondes de tempête et des changements respectifs des niveaux totaux de la mer tirés du tableau 5.

<sup>8</sup> La marge d'incertitude représente la différence entre la valeur de la PMSGM choisie pour la zone et la fourchette des valeurs des PMSGM pour la zone.

<sup>9</sup> La valeur résiduelle des ondes de tempête est estimée comme la moyenne des statistiques marégraphiques entre Rivière-au-Renard et Escuminac (valeur moyenne + marge d'incertitude de 95 %).

Estimations 2017 de l'élévation du niveau de la mer et des inondations pour les secteurs côtiers du Nouveau-Brunswick

R.J. Daigle Enviro

50 ans	$1,23 \pm 0,19$	1,42	$3,1 \pm 0,1$	$3,2 \pm 0,2$	$3,3 \pm 0,2$	$3,7 \pm 0,5$	$4,4 \pm 0,5$
100 ans	$1,34 \pm 0,22$	1,56	$3,5 \pm 0,1$	$3,6 \pm 0,2$	$3,7 \pm 0,2$	$4,1 \pm 0,5$	$4,7 \pm 0,5$

**Tableau A-2. Zone 2 : comté de Gloucester – De la limite du comté jusqu'à Grande-Anse (inclusivement)**

**Zone 2 : comté de Gloucester – De la limite du comté jusqu'à Grande-Anse (inclusivement), PMSGM 1,5 m ± 0,1 (CGVD28)<sup>10</sup>**

<b>Période de retour</b>	<b>Valeur résiduelle – Ondes de tempête<sup>11</sup></b>	<b>Valeur résiduelle + incertitude</b>	<b>Niveau 2010</b>	<b>Niveau 2030</b>	<b>Niveau 2050</b>	<b>Niveau 2100</b>	<b>Niveau 2100 + 0,65 m</b>
1 an	0,59 ± 0,02	0,61	2,1 ± 0,1	2,2 ± 0,2	2,4 ± 0,2	2,8 ± 0,5	3,4 ± 0,5
2 ans	0,70 ± 0,05	0,75	2,3 ± 0,1	2,4 ± 0,2	2,5 ± 0,2	2,9 ± 0,5	3,6 ± 0,5
5 ans	0,85 ± 0,09	0,94	2,4 ± 0,1	2,6 ± 0,2	2,7 ± 0,2	3,1 ± 0,5	3,7 ± 0,5
10 ans	0,97 ± 0,12	1,09	2,6 ± 0,1	2,7 ± 0,2	2,8 ± 0,2	3,3 ± 0,5	3,9 ± 0,5
25 ans	1,11 ± 0,16	1,27	2,8 ± 0,1	2,9 ± 0,2	3,0 ± 0,2	3,4 ± 0,5	4,1 ± 0,5
50 ans	1,23 ± 0,19	1,42	2,9 ± 0,1	3,0 ± 0,2	3,2 ± 0,2	3,6 ± 0,5	4,2 ± 0,5
100 ans	1,34 ± 0,22	1,56	3,1 ± 0,1	3,2 ± 0,2	3,3 ± 0,2	3,7 ± 0,5	4,4 ± 0,5

<sup>10</sup> La marge d'incertitude représente la différence entre la valeur de la PMSGM choisie pour la zone et la fourchette des valeurs des PMSGM pour la zone.

<sup>11</sup> La valeur résiduelle des ondes de tempête est estimée comme la moyenne des statistiques marégraphiques entre Rivière-au-Renard et Escuminac (valeur moyenne + marge d'incertitude de 95 %).



**Tableau A-3. Zone 3 : comté de Gloucester – De Grande-Anse à Pointe-Sauvage (inclusivement)**

<b>Zone 3 : comté de Gloucester – De Grande-Anse à Pointe-Sauvage (inclusivement), PMSGM 1,2 m ± 0,2 (CGVD28)<sup>12</sup></b>							
<b>Période de retour</b>	<b>Valeur résiduelle – Ondes de tempête<sup>1314</sup></b>	<b>Valeur résiduelle + incertitude</b>	<b>Niveau 2010</b>	<b>Niveau 2030</b>	<b>Niveau 2050</b>	<b>Niveau 2100</b>	<b>Niveau 2100 + 0,65 m</b>
1 an	0,59 ± 0,0	0,59	1,8 ± 0,2	1,9 ± 0,3	2,0 ± 0,3	2,5 ± 0,6	3,1 ± 0,6
2 ans	0,67 ± 0,0	0,67	1,9 ± 0,2	2,0 ± 0,3	2,1 ± 0,3	2,5 ± 0,6	3,2 ± 0,6
5 ans	0,79 ± 0,0	0,79	2,0 ± 0,2	2,1 ± 0,3	2,2 ± 0,3	2,7 ± 0,6	3,3 ± 0,6
10 ans	0,97 ± 0,0	0,97	2,2 ± 0,2	2,3 ± 0,3	2,4 ± 0,3	2,8 ± 0,6	3,5 ± 0,6
25 ans	1,11 ± 0,0	1,11	2,3 ± 0,2	2,4 ± 0,3	2,6 ± 0,3	3,0 ± 0,6	3,6 ± 0,6
50 ans	1,23 ± 0,0	1,23	2,4 ± 0,2	2,6 ± 0,3	2,7 ± 0,3	3,1 ± 0,6	3,8 ± 0,6
100 ans	1,34 ± 0,0	1,34	2,5 ± 0,2	2,7 ± 0,3	2,8 ± 0,3	3,2 ± 0,6	3,9 ± 0,6

<sup>12</sup> La marge d'incertitude représente la différence entre la valeur de la PMSGM choisie pour la zone et la fourchette des valeurs des PMSGM pour la zone.

<sup>13</sup> La valeur résiduelle des ondes de tempête est estimée comme la moyenne des statistiques marégraphiques entre Rivière-au-Renard et Escuminac (valeur moyenne).

<sup>14</sup> Suivant Daigle (2012, 2014), la valeur résiduelle des ondes de tempête est limitée à la valeur moyenne tirée de Bernier (2005), d'où la marge d'incertitude de 0,0.

**Tableau A-4. Zone 4 : comté de Gloucester – De Pointe-Sauvage au comté de Northumberland****Zone 4 : comté de Gloucester – De Pointe-Sauvage à la limite du comté de Northumberland, PMSGM 1,0 m ± 0,1 (CGVD28)<sup>15</sup>**

Période de retour	Valeur résiduelle – Ondes de tempête <sup>1617</sup>	Valeur résiduelle + incertitude	Niveau 2010	Niveau 2030	Niveau 2050	Niveau 2100	Niveau 2100 + 0,65 m
1 an	0,59 ± 0,0	0,59	1,6 ± 0,1	1,7 ± 0,2	1,8 ± 0,2	2,3 ± 0,5	2,9 ± 0,5
2 ans	0,67 ± 0,0	0,67	1,7 ± 0,1	1,8 ± 0,2	1,9 ± 0,2	2,4 ± 0,5	3,0 ± 0,5
5 ans	0,79 ± 0,0	0,79	1,8 ± 0,1	1,9 ± 0,2	2,0 ± 0,2	2,5 ± 0,5	3,1 ± 0,5
10 ans	0,97 ± 0,0	0,97	2,0 ± 0,1	2,1 ± 0,2	2,2 ± 0,2	2,7 ± 0,5	3,3 ± 0,5
25 ans	1,11 ± 0,0	1,11	2,1 ± 0,1	2,2 ± 0,2	2,4 ± 0,2	2,8 ± 0,5	3,5 ± 0,5
50 ans	1,23 ± 0,0	1,23	2,2 ± 0,1	2,4 ± 0,2	2,5 ± 0,2	2,9 ± 0,5	3,6 ± 0,5
100 ans	1,34 ± 0,0	1,34	2,3 ± 0,1	2,5 ± 0,2	2,6 ± 0,2	3,0 ± 0,5	3,7 ± 0,5

<sup>15</sup> La marge d'incertitude représente la différence entre la valeur de la PMSGM choisie pour la zone et la fourchette des valeurs des PMSGM pour la zone.

<sup>16</sup> La valeur résiduelle des ondes de tempête est estimée comme la moyenne des statistiques marégraphiques entre Rivière-au-Renard et Escuminac (valeur moyenne).

<sup>17</sup> Suivant Daigle (2012, 2014), la valeur résiduelle des ondes de tempête est limitée à la valeur moyenne tirée de Bernier (2005), d'où la marge d'incertitude de 0,0.

**Tableau A-5. Zone 5 : comté de Gloucester – Tracadie-Sheila (baie de Tracadie, Val-Comeau compris)**

**Zone 5 : comté de Gloucester – Tracadie-Sheila (baie de Tracadie, Val-Comeau compris), PMSGM 0,7 m ± 0,1 (CGVD28)<sup>18</sup>**

<b>Période de retour</b>	<b>Valeur résiduelle – Ondes de tempête<sup>19,20</sup></b>	<b>Valeur résiduelle + incertitude</b>	<b>Niveau 2010</b>	<b>Niveau 2030</b>	<b>Niveau 2050</b>	<b>Niveau 2100</b>	<b>Niveau 2100 + 0,65 m</b>
1 an	0,59 ± 0,0	0,59	1,3 ± 0,1	1,4 ± 0,2	1,5 ± 0,2	2,0 ± 0,5	2,6 ± 0,5
2 ans	0,67 ± 0,0	0,67	1,4 ± 0,1	1,5 ± 0,2	1,6 ± 0,2	2,1 ± 0,5	2,7 ± 0,5
5 ans	0,79 ± 0,0	0,79	1,5 ± 0,1	1,6 ± 0,2	1,7 ± 0,2	2,2 ± 0,5	2,8 ± 0,5
10 ans	0,97 ± 0,0	0,97	1,7 ± 0,1	1,8 ± 0,2	1,9 ± 0,2	2,4 ± 0,5	3,0 ± 0,5
25 ans	1,11 ± 0,0	1,11	1,8 ± 0,1	1,9 ± 0,2	2,1 ± 0,2	2,5 ± 0,5	3,2 ± 0,5
50 ans	1,23 ± 0,0	1,23	1,9 ± 0,1	2,1 ± 0,2	2,2 ± 0,2	2,6 ± 0,5	3,3 ± 0,5
100 ans	1,34 ± 0,0	1,34	2,0 ± 0,1	2,2 ± 0,2	2,3 ± 0,2	2,7 ± 0,5	3,4 ± 0,5

<sup>18</sup> Valeur particulière (incertitude zéro) pour la PMSGM sur la base d'une étude de 2013-2014.

<sup>19</sup> La valeur résiduelle des ondes de tempête est estimée comme la moyenne des statistiques marégraphiques entre Rivière-au-Renard et Escuminac (valeur moyenne).

<sup>20</sup> Suivant Daigle (2012, 2014), la valeur résiduelle des ondes de tempête est limitée à la valeur moyenne tirée de Bernier (2005), d'où la marge d'incertitude de 0,0.

Tableau A-6. Zone 6 : comté de Northumberland (baie de Miramichi)

Zone 6 : comté de Northumberland (baie de Miramichi), PMSGM 1,0 m ± 0,1 (CGVD28) <sup>21</sup>							
Période de retour	Valeur résiduelle – Ondes de tempête <sup>22</sup>	Valeur résiduelle + incertitude	Niveau 2010	Niveau 2030	Niveau 2050	Niveau 2100	Niveau 2100 + 0,65 m
1 an	0,61 ± 0,02	0,63	1,6 ± 0,1	1,8 ± 0,2	1,9 ± 0,2	2,4 ± 0,5	3,0 ± 0,5
2 ans	0,74 ± 0,05	0,79	1,8 ± 0,1	1,9 ± 0,2	2,1 ± 0,2	2,5 ± 0,5	3,2 ± 0,5
5 ans	0,91 ± 0,09	1,00	2,0 ± 0,1	2,1 ± 0,2	2,3 ± 0,2	2,7 ± 0,5	3,4 ± 0,5
10 ans	1,04 ± 0,12	1,16	2,2 ± 0,1	2,3 ± 0,2	2,4 ± 0,2	2,9 ± 0,5	3,5 ± 0,5
25 ans	1,21 ± 0,16	1,37	2,4 ± 0,1	2,5 ± 0,2	2,6 ± 0,2	3,1 ± 0,5	3,8 ± 0,5
50 ans	1,34 ± 0,19	1,53	2,5 ± 0,1	2,7 ± 0,2	2,8 ± 0,2	3,3 ± 0,5	3,9 ± 0,5
100 ans	1,47 ± 0,22	1,69	2,7 ± 0,1	2,8 ± 0,2	3,0 ± 0,2	3,4 ± 0,5	4,1 ± 0,5

<sup>21</sup> La marge d'incertitude représente la différence entre la valeur de la PMSGM choisie pour la zone et la fourchette des valeurs des PMSGM pour la zone.

<sup>22</sup> L'estimation de la valeur résiduelle des ondes de tempête provient des statistiques marégraphiques à Escuminac (valeur moyenne + marge d'incertitude de 95 %).

**Tableau A-7. Zone 7 : comté de Kent – De la limite du comté jusqu'à Saint-Édouard-de-Kent (inclusivement)****Zone 7 : comté de Kent – De la limite du comté jusqu'à Saint-Édouard-de-Kent (inclusivement), PMSGM 0,9 m ± 0,1 (CGVD28)<sup>23</sup>**

<b>Période de retour</b>	<b>Valeur résiduelle – Ondes de tempête<sup>24</sup></b>	<b>Valeur résiduelle + incertitude</b>	<b>Niveau 2010</b>	<b>Niveau 2030</b>	<b>Niveau 2050</b>	<b>Niveau 2100</b>	<b>Niveau 2100 + 0,65 m</b>
1 an	0,74 ± 0,04	0,78	1,7 ± 0,1	1,8 ± 0,2	2,0 ± 0,2	2,4 ± 0,5	3,1 ± 0,5
2 ans	0,88 ± 0,08	0,96	1,9 ± 0,1	2,0 ± 0,2	2,1 ± 0,2	2,6 ± 0,5	3,3 ± 0,5
5 ans	1,06 ± 0,12	1,18	2,1 ± 0,1	2,2 ± 0,2	2,4 ± 0,2	2,8 ± 0,5	3,5 ± 0,5
10 ans	1,20 ± 0,16	1,36	2,3 ± 0,1	2,4 ± 0,2	2,5 ± 0,2	3,0 ± 0,5	3,7 ± 0,5
25 ans	1,38 ± 0,21	1,61	2,5 ± 0,1	2,7 ± 0,2	2,8 ± 0,2	3,3 ± 0,5	3,9 ± 0,5
50 ans	1,51 ± 0,24	1,75	2,7 ± 0,1	2,8 ± 0,2	2,9 ± 0,2	3,4 ± 0,5	4,1 ± 0,5
100 ans	1,65 ± 0,28	1,93	2,8 ± 0,1	3,0 ± 0,2	3,1 ± 0,2	3,6 ± 0,5	4,2 ± 0,5

<sup>23</sup> La marge d'incertitude représente la différence entre la valeur de la PMSGM choisie pour la zone et la fourchette des valeurs des PMSGM pour la zone.<sup>24</sup> Le niveau résiduel des ondes de tempête est estimé comme la moyenne des statistiques marégraphiques entre Escuminac et Shediac (valeur moyenne + marge d'incertitude de 95 %).

**Tableau A-8. Zone 8 : comté de Kent – De Saint-Édouard-de-Kent au comté de Westmorland**

**Zone 8 : comté de Kent – De Saint-Édouard-de-Kent jusqu'à la limite du comté de Westmorland, PMSGM 0,8 m ± 0,1 (CGVD28)<sup>25</sup>**

<b>Période de retour</b>	<b>Valeur résiduelle – Ondes de tempête<sup>26</sup></b>	<b>Valeur résiduelle + incertitude</b>	<b>Niveau 2010</b>	<b>Niveau 2030</b>	<b>Niveau 2050</b>	<b>Niveau 2100</b>	<b>Niveau 2100 + 0,65 m</b>
1 an	0,87 ± 0,05	0,92	1,7 ± 0,1	1,9 ± 0,2	2,0 ± 0,2	2,5 ± 0,5	3,1 ± 0,5
2 ans	1,01 ± 0,10	1,10	1,9 ± 0,1	2,1 ± 0,2	2,2 ± 0,2	2,7 ± 0,5	3,3 ± 0,5
5 ans	1,21 ± 0,15	1,36	2,2 ± 0,1	2,3 ± 0,2	2,4 ± 0,2	2,9 ± 0,5	3,6 ± 0,5
10 ans	1,35 ± 0,19	1,54	2,3 ± 0,1	2,5 ± 0,2	2,6 ± 0,2	3,1 ± 0,5	3,8 ± 0,5
25 ans	1,54 ± 0,25	1,79	2,6 ± 0,1	2,7 ± 0,2	2,9 ± 0,2	3,4 ± 0,5	4,0 ± 0,5
50 ans	1,69 ± 0,29	1,98	2,8 ± 0,1	2,9 ± 0,2	3,1 ± 0,2	3,5 ± 0,5	4,2 ± 0,5
100 ans	1,83 ± 0,34	2,17	3,0 ± 0,1	3,1 ± 0,2	3,3 ± 0,2	3,7 ± 0,5	4,4 ± 0,5

<sup>25</sup> La marge d'incertitude représente la différence entre la valeur de la PMSGM choisie pour la zone et la fourchette des valeurs des PMSGM pour la zone.

<sup>26</sup> L'estimation de la valeur résiduelle des ondes de tempête provient des statistiques marégraphiques à Shediac (valeur moyenne + marge d'incertitude de 95 %).

**Tableau A-9. Zone 9 : comté de Westmorland – De la limite du comté jusqu'à Cape Spear**

<b>Zone 9 : comté de Westmorland – De la limite du comté jusqu'à Cape Spear, PMSGM 0,7 m ± 0,1 (CGVD28)<sup>27</sup></b>							
<b>Période de retour</b>	<b>Valeur résiduelle – Ondes de tempête<sup>28</sup></b>	<b>Valeur résiduelle + incertitude</b>	<b>Niveau 2010</b>	<b>Niveau 2030</b>	<b>Niveau 2050</b>	<b>Niveau 2100</b>	<b>Niveau 2100 + 0,65 m</b>
1 an	0,87 ± 0,05	0,92	1,6 ± 0,1	1,8 ± 0,2	1,9 ± 0,2	2,4 ± 0,5	3,0 ± 0,5
2 ans	1,01 ± 0,10	1,11	1,8 ± 0,1	2,0 ± 0,2	2,1 ± 0,2	2,6 ± 0,5	3,2 ± 0,5
5 ans	1,21 ± 0,15	1,36	2,1 ± 0,1	2,2 ± 0,2	2,4 ± 0,2	2,8 ± 0,5	3,5 ± 0,5
10 ans	1,35 ± 0,19	1,54	2,2 ± 0,1	2,4 ± 0,2	2,5 ± 0,2	3,0 ± 0,5	3,7 ± 0,5
25 ans	1,54 ± 0,25	1,79	2,5 ± 0,1	2,7 ± 0,2	2,8 ± 0,2	3,3 ± 0,5	3,9 ± 0,5
50 ans	1,69 ± 0,29	1,98	2,7 ± 0,1	2,8 ± 0,2	3,0 ± 0,2	3,5 ± 0,5	4,1 ± 0,5
100 ans	1,83 ± 0,34	2,17	2,9 ± 0,1	3,0 ± 0,2	3,2 ± 0,2	3,6 ± 0,5	4,3 ± 0,5

<sup>27</sup> La marge d'incertitude représente la différence entre la valeur de la PMSGM choisie pour la zone et la fourchette des valeurs des PMSGM pour la zone.

<sup>28</sup> L'estimation de la valeur résiduelle des ondes de tempête provient des statistiques marégraphiques à Shediac (valeur moyenne + marge d'incertitude de 95 %).

**Tableau A-10. Zone 10 : comté de Westmorland – De Cape Spear à Port Elgin**

<b>Zone 10 : comté de Westmorland – De Cape Spear à Port Elgin, PMSGM 1,2 m ± 0,1 (CGVD28)<sup>29</sup></b>							
<b>Période de retour</b>	<b>Valeur résiduelle – Ondes de tempête<sup>30</sup></b>	<b>Valeur résiduelle + incertitude</b>	<b>Niveau 2010</b>	<b>Niveau 2030</b>	<b>Niveau 2050</b>	<b>Niveau 2100</b>	<b>Niveau 2100 + 0,65 m</b>
1 an	0,87 ± 0,05	0,92	2,1 ± 0,1	2,3 ± 0,2	2,4 ± 0,2	2,9 ± 0,5	3,6 ± 0,5
2 ans	1,01 ± 0,10	1,11	2,3 ± 0,1	2,5 ± 0,2	2,6 ± 0,2	3,1 ± 0,5	3,7 ± 0,5
5 ans	1,21 ± 0,15	1,36	2,6 ± 0,1	2,7 ± 0,2	2,9 ± 0,2	3,3 ± 0,5	4,0 ± 0,5
10 ans	1,35 ± 0,19	1,54	2,7 ± 0,1	2,9 ± 0,2	3,0 ± 0,2	3,5 ± 0,5	4,2 ± 0,5
25 ans	1,54 ± 0,25	1,79	3,0 ± 0,1	3,2 ± 0,2	3,3 ± 0,2	3,8 ± 0,5	4,4 ± 0,5
50 ans	1,69 ± 0,29	1,98	3,2 ± 0,1	3,3 ± 0,2	3,5 ± 0,2	4,0 ± 0,5	4,6 ± 0,5
100 ans	1,83 ± 0,34	2,17	3,4 ± 0,1	3,5 ± 0,2	3,7 ± 0,2	4,2 ± 0,5	4,8 ± 0,5

<sup>29</sup> La marge d'incertitude représente la différence entre la valeur de la PMSGM choisie pour la zone et la fourchette des valeurs des PMSGM pour la zone.

<sup>30</sup> L'estimation de la valeur résiduelle des ondes de tempête provient des statistiques marégraphiques à Shediac (valeur moyenne + marge d'incertitude de 95 %).



**Tableau A-11. Zone 11 : comté de Charlotte (y compris Grand Manan)**

<b>Zone 11 : comté de Charlotte (y compris Grand Manan), PMSGM 4,0 m ± 0,3 (CGVD28)<sup>31</sup></b>							
<b>Période de retour</b>	<b>Valeur résiduelle – Ondes de tempête<sup>32</sup></b>	<b>Valeur résiduelle + incertitude</b>	<b>Niveau 2010</b>	<b>Niveau 2030</b>	<b>Niveau 2050</b>	<b>Niveau 2100</b>	<b>Niveau 2100 + 0,65 m</b>
1 an	0,46 ± 0,01	0,47	4,5 ± 0,3	4,6 ± 0,4	4,8 ± 0,4	5,3 ± 0,8	6,0 ± 0,8
2 ans	0,51 ± 0,03	0,54	4,5 ± 0,3	4,7 ± 0,4	4,8 ± 0,4	5,4 ± 0,8	6,0 ± 0,8
5 ans	0,59 ± 0,05	0,64	4,6 ± 0,3	4,8 ± 0,4	4,9 ± 0,4	5,5 ± 0,8	6,1 ± 0,8
10 ans	0,64 ± 0,07	0,71	4,7 ± 0,3	4,9 ± 0,4	5,0 ± 0,4	5,6 ± 0,8	6,2 ± 0,8
25 ans	0,72 ± 0,08	0,80	4,8 ± 0,3	5,0 ± 0,4	5,1 ± 0,4	5,6 ± 0,8	6,3 ± 0,8
50 ans	0,78 ± 0,09	0,87	4,9 ± 0,3	5,0 ± 0,4	5,2 ± 0,4	5,7 ± 0,8	6,4 ± 0,8
100 ans	0,83 ± 0,11	0,94	4,9 ± 0,3	5,1 ± 0,4	5,2 ± 0,4	5,8 ± 0,8	6,4 ± 0,8

<sup>31</sup> La marge d'incertitude représente la différence entre la valeur de la PMSGM choisie pour la zone et la fourchette des valeurs des PMSGM pour la zone.

<sup>32</sup> L'estimation de la valeur résiduelle des ondes de tempête provient des statistiques marégraphiques à Saint John (valeur moyenne + marge d'incertitude de 95 %).

**Tableau A-12. Zone 12 : comté de Saint John – De la limite du comté jusqu'à Cape Spencer**

<b>Zone 12 : comté de Saint John – De la limite du comté jusqu'à Cape Spencer, PMSGM 4,4 m ± 0,2 (CGVD28)<sup>33</sup></b>							
<b>Période de retour</b>	<b>Valeur résiduelle – Ondes de tempête<sup>34</sup></b>	<b>Valeur résiduelle + incertitude</b>	<b>Niveau 2010</b>	<b>Niveau 2030</b>	<b>Niveau 2050</b>	<b>Niveau 2100</b>	<b>Niveau 2100 + 0,65 m</b>
1 an	0,46 ± 0,01	0,47	4,9 ± 0,2	5,0 ± 0,3	5,2 ± 0,3	5,7 ± 0,6	6,4 ± 0,6
2 ans	0,51 ± 0,03	0,54	4,9 ± 0,2	5,1 ± 0,3	5,3 ± 0,3	5,8 ± 0,6	6,5 ± 0,6
5 ans	0,59 ± 0,05	0,64	5,0 ± 0,2	5,2 ± 0,3	5,4 ± 0,3	5,9 ± 0,6	6,6 ± 0,6
10 ans	0,64 ± 0,07	0,71	5,1 ± 0,2	5,3 ± 0,3	5,4 ± 0,3	6,0 ± 0,6	6,6 ± 0,6
25 ans	0,72 ± 0,08	0,80	5,2 ± 0,2	5,4 ± 0,3	5,5 ± 0,3	6,1 ± 0,6	6,7 ± 0,6
50 ans	0,78 ± 0,09	0,87	5,3 ± 0,2	5,4 ± 0,3	5,6 ± 0,3	6,1 ± 0,6	6,8 ± 0,6
100 ans	0,83 ± 0,11	0,94	5,3 ± 0,2	5,5 ± 0,3	5,7 ± 0,3	6,2 ± 0,6	6,9 ± 0,6

<sup>33</sup> La marge d'incertitude représente la différence entre la valeur de la PMSGM choisie pour la zone et la fourchette des valeurs des PMSGM pour la zone.

<sup>34</sup> L'estimation de la valeur résiduelle des ondes de tempête provient des statistiques marégraphiques à Saint John (valeur moyenne + marge d'incertitude de 95 %).

**Tableau A-13. Zone 13 : comté d'Albert – D'Alma jusqu'à Hopewell (baie de Shepody)**

<b>Zone 13 : comté d'Albert – D'Alma jusqu'à Hopewell (baie de Shepody), PMSGM 6,5 m ± 0,5 (CGVD28)<sup>35</sup></b>							
<b>Période de retour</b>	<b>Valeur résiduelle – Ondes de tempête<sup>36</sup></b>	<b>Valeur résiduelle + incertitude</b>	<b>Niveau 2010</b>	<b>Niveau 2030</b>	<b>Niveau 2050</b>	<b>Niveau 2100</b>	<b>Niveau 2100 + 0,65 m</b>
1 an	0,53 ± 0,01	0,54	7,0 ± 0,5	7,2 ± 0,6	7,4 ± 0,6	7,9 ± 0,9	8,6 ± 0,9
2 ans	0,59 ± 0,03	0,62	7,1 ± 0,5	7,3 ± 0,6	7,4 ± 0,6	8,0 ± 0,9	8,6 ± 0,9
5 ans	0,68 ± 0,05	0,73	7,2 ± 0,5	7,4 ± 0,6	7,6 ± 0,6	8,1 ± 0,9	8,8 ± 0,9
10 ans	0,74 ± 0,07	0,81	7,3 ± 0,5	7,5 ± 0,6	7,6 ± 0,6	8,2 ± 0,9	8,8 ± 0,9
25 ans	0,83 ± 0,09	0,92	7,4 ± 0,5	7,6 ± 0,6	7,7 ± 0,6	8,3 ± 0,9	8,9 ± 0,9
50 ans	0,90 ± 0,10	1,00	7,5 ± 0,5	7,7 ± 0,6	7,8 ± 0,6	8,4 ± 0,9	9,0 ± 0,9
100 ans	0,95 ± 0,13	1,08	7,6 ± 0,5	7,8 ± 0,6	7,9 ± 0,6	8,5 ± 0,9	9,1 ± 0,9

<sup>35</sup> La marge d'incertitude représente la différence entre la valeur de la PMSGM choisie pour la zone et la fourchette des valeurs des PMSGM pour la zone.

<sup>36</sup> La valeur résiduelle des ondes de tempête est estimée à 115 % des statistiques marégraphiques à Saint John (valeur moyenne + marge d'incertitude de 95 %).

**Tableau A-14. Zone 14 : comté de Westmorland – De Rockport à Sackville**

<b>Zone 14 : comté de Westmorland – De Rockport à Sackville, PMSGM 7,5 m ± 0,5 (CGVD28)<sup>37</sup></b>							
<b>Période de retour</b>	<b>Valeur résiduelle – Ondes de tempête<sup>38</sup></b>	<b>Valeur résiduelle + incertitude</b>	<b>Niveau 2010</b>	<b>Niveau 2030</b>	<b>Niveau 2050</b>	<b>Niveau 2100</b>	<b>Niveau 2100 + 0,65 m</b>
1 an	0,54 ± 0,03	0,57	8,1 ± 0,5	8,3 ± 0,6	8,4 ± 0,6	9,0 ± 0,9	9,6 ± 0,9
2 ans	0,61 ± 0,04	0,65	8,2 ± 0,5	8,3 ± 0,6	8,5 ± 0,6	9,0 ± 0,9	9,7 ± 0,9
5 ans	0,71 ± 0,05	0,76	8,3 ± 0,5	8,4 ± 0,6	8,6 ± 0,6	9,1 ± 0,9	9,8 ± 0,9
10 ans	0,78 ± 0,07	0,85	8,4 ± 0,5	8,5 ± 0,6	8,7 ± 0,6	9,2 ± 0,9	9,9 ± 0,9
25 ans	0,88 ± 0,08	0,96	8,5 ± 0,5	8,6 ± 0,6	8,8 ± 0,6	9,3 ± 0,9	10,0 ± 0,9
50 ans	0,95 ± 0,09	1,04	8,5 ± 0,5	8,7 ± 0,6	8,9 ± 0,6	9,4 ± 0,9	10,1 ± 0,9
100 ans	1,02 ± 0,11	1,13	8,6 ± 0,5	8,8 ± 0,6	9,0 ± 0,6	9,5 ± 0,9	10,2 ± 0,9

<sup>37</sup> La marge d'incertitude représente la différence entre la valeur de la PMSGM choisie pour la zone et la fourchette des valeurs des PMSGM pour la zone.

<sup>38</sup> La valeur résiduelle des ondes de tempête est estimée à 120 % des statistiques marégraphiques à Saint John (valeur moyenne + marge d'incertitude de 95 %).

## Niveaux d'eau limites supérieurs plausibles

**Tableau A-15. Niveaux d'eau limites supérieurs plausibles (en mètres au-dessus du CGVD28)<sup>39</sup>**

Section côtière	PMSGM (m) (CGVD28)	Élévation du niveau de la mer (2100) + barre d'erreur (m)	Onde de tempête à période de retour de 100 ans + barre d'erreur (m)	Niveau d'eau limite supérieur plausible (m) (CGVD28) d'ici 2100	Niveau d'eau limite supérieur plausible (m) (CGVD28) d'ici 2100 + 0,65 m
Zone 1 : comté de Restigouche	1,8	1,0	1,6	4,3	5,0
Zone 2 : comté de Gloucester – De la limite du comté jusqu'à Grande-Anse (inclusivement)	1,6	1,0	1,6	4,2	4,9
Zone 3 : comté de Gloucester – De Grande-Anse à Pointe-Sauvage	1,4	1,1	1,3	3,8	4,4
Zone 4 : comté de Gloucester – De Pointe-Sauvage à la limite du comté de Northumberland	1,1	1,1	1,3	3,5	4,2
Zone 5 : comté de Gloucester – Tracadie-Sheila (baie de Tracadie, Val-Comeau compris)	0,8	1,1	1,3	3,2	3,9
Zone 6 : comté de Northumberland (baie de Miramichi)	1,1	1,1	1,7	3,9	4,6
Zone 7 : comté de Kent – De la limite du comté jusqu'à Saint-Édouard-de-Kent (inclusivement)	1,0	1,1	1,9	4,1	4,7

<sup>39</sup> Le niveau d'eau limite supérieur plausible est calculé comme la somme de la valeur de chaque élément, plus les barres d'erreur supérieures respectives des PMSGM, de l'élévation du niveau de la mer jusqu'en 2100 et des valeurs résiduelles des ondes de tempête de 100 ans.

Estimations 2017 de l'élévation du niveau de la mer et des inondations pour les secteurs côtiers du Nouveau-Brunswick

R. J. Daigle Enviro

Zone 8 : comté de Kent – De Saint-Édouard-de-Kent jusqu'à la limite du comté de Westmorland	0,9	1,1	2,2	4,2	4,9
Zone 9 : comté de Westmorland – De la limite du comté jusqu'à Cape Spear	0,8	1,2	2,2	4,1	4,8
Zone 10 : comté de Westmorland – De Cape Spear à Port Elgin	1,3	1,2	2,2	4,6	5,3
Zone 11 : comté de Charlotte	4,3	1,2	0,9	6,5	7,1
Zone 12 : comté de Saint John – De la limite du comté jusqu'à Cape Spencer	4,6	1,2	1,5	7,3	8,0
Zone 13 : comté d'Albert – D'Alma jusqu'à Hopewell (baie de Shepody)	7,0	1,3	1,1	9,3	10,0
Zone 14 : comté de Westmorland – De Rockport à Sackville	8,0	1,3	1,1	10,4	11,0

**Tableau A-16. Niveaux d'eau limites supérieurs plausibles – Saxby Gale, zones de la baie de Fundy (en mètres au-dessus du CGVD28)**

Section côtière	PMSGM (m) (CGVD28)	Élévation du niveau de la mer (2100) + barre d'erreur (m)	Estimation de l'onde de la tempête Saxby Gale (m)	Niveau d'eau limite supérieur plausible (m) (CGVD28) d'ici 2100	Niveau d'eau limite supérieur plausible (m) (CGVD28) d'ici 2100 + 0,65 m
Zone 11 : comté de Charlotte (y compris Grand Manan)	4,3	1,2	2,0	7,5	8,2
Zone 12 : comté de Saint John – De la limite du comté jusqu'à Cape Spencer	4,6	1,2	2,0	7,8	8,5
Zone 13 : comté d'Albert – D'Alma jusqu'à Hopewell (baie de Shepody)	7,0	1,3	2,0	10,3	10,9
Zone 14 : comté de Westmorland – De Rockport à Sackville	8,0	1,3	2,0	11,3	12,0

## 11 Annexe B

Estimation des niveaux totaux extrêmes de la mer pour les années 2010, 2030, 2050 et 2100<sup>40,41,42</sup> (en mètres au-dessus du CGVD2013 de référence)

Tableau B-1. Zone 1 : comté de Restigouche

Zone 1 : comté de Restigouche, PMSGM 1,4 m ± 0,1 (CGVD2013)<sup>43</sup>

Période de retour	Valeur résiduelle – Ondes de tempête <sup>44</sup>	Valeur résiduelle + incertitude	Niveau 2010	Niveau 2030	Niveau 2050	Niveau 2100	Niveau 2100 + 0,65 m
1 an	0,59 ± 0,02	0,61	2,0 ± 0,1	2,1 ± 0,2	2,2 ± 0,2	2,6 ± 0,5	3,2 ± 0,5
2 ans	0,70 ± 0,05	0,75	2,1 ± 0,1	2,2 ± 0,2	2,3 ± 0,2	2,7 ± 0,5	3,4 ± 0,5
5 ans	0,85 ± 0,09	0,94	2,3 ± 0,1	2,4 ± 0,2	2,5 ± 0,2	2,9 ± 0,5	3,6 ± 0,5
10 ans	0,97 ± 0,12	1,09	2,5 ± 0,1	2,6 ± 0,2	2,7 ± 0,2	3,1 ± 0,5	3,7 ± 0,5
25 ans	1,11 ± 0,16	1,27	2,6 ± 0,1	2,8 ± 0,2	2,9 ± 0,2	3,2 ± 0,5	3,9 ± 0,5

<sup>40</sup> Le niveau total de la mer est défini comme la somme des valeurs des PMSGM, de l'élévation du niveau de la mer et des périodes de retour des ondes de tempête pour chaque période de retour et pour chacune des années 2010, 2030, 2050 et 2100.

<sup>41</sup> L'incertitude du niveau résiduel des ondes de tempête tient compte des barres d'erreur entre l'onde moyenne et le facteur d'incertitude de 95 % tiré de *Storm Surge Extremal Analysis* (Bernier, 2005).

<sup>42</sup> La marge d'incertitude pour les niveaux totaux extrêmes de la mer de 2010, 2030, 2050 et 2100 est la somme des incertitudes pour les PMSGM, des valeurs résiduelles des ondes de tempête et des changements respectifs des niveaux totaux de la mer tirés du tableau 5.

<sup>43</sup> La marge d'incertitude représente la différence entre la valeur de la PMSGM choisie pour la zone et la fourchette des valeurs des PMSGM pour la zone.

<sup>44</sup> La valeur résiduelle des ondes de tempête est estimée comme la moyenne des statistiques marégraphiques entre Rivière-au-Renard et Escuminac (valeur moyenne + marge d'incertitude de 95 %).



Estimations 2017 de l'élévation du niveau de la mer et des inondations pour les secteurs côtiers du Nouveau-Brunswick

R.J. Daigle Enviro

50 ans	$1,23 \pm 0,19$	1,42	$2,8 \pm 0,1$	$2,9 \pm 0,2$	$3,0 \pm 0,2$	$3,4 \pm 0,5$	$4,0 \pm 0,5$
100 ans	$1,34 \pm 0,22$	1,56	$3,1 \pm 0,1$	$3,2 \pm 0,2$	$3,3 \pm 0,2$	$3,7 \pm 0,5$	$4,4 \pm 0,5$

**Tableau B-2. Zone 2 : comté de Gloucester – De la limites du comté jusqu'à Grande-Anse (inclusivement)****Zone 2 : comté de Gloucester – De la limite du comté jusqu'à Grande-Anse (inclusivement), PMSGM 0,9 m ± 0,1 (CGVD2013)<sup>45</sup>**

Période de retour	Valeur résiduelle – Ondes de tempête <sup>46</sup>	Valeur résiduelle + incertitude	Niveau 2010	Niveau 2030	Niveau 2050	Niveau 2100	Niveau 2100 + 0,65 m
1 an	0,59 ± 0,02	0,61	1,6 ± 0,1	1,7 ± 0,2	1,8 ± 0,2	2,2 ± 0,5	2,9 ± 0,5
2 ans	0,70 ± 0,05	0,75	1,7 ± 0,1	1,8 ± 0,2	1,9 ± 0,2	2,3 ± 0,5	3,0 ± 0,5
5 ans	0,85 ± 0,09	0,94	1,9 ± 0,1	2,0 ± 0,2	2,1 ± 0,2	2,5 ± 0,5	3,1 ± 0,5
10 ans	0,97 ± 0,12	1,09	2,0 ± 0,1	2,2 ± 0,2	2,3 ± 0,2	2,7 ± 0,5	3,3 ± 0,5
25 ans	1,11 ± 0,16	1,27	2,2 ± 0,1	2,3 ± 0,2	2,5 ± 0,2	2,9 ± 0,5	3,5 ± 0,5
50 ans	1,23 ± 0,19	1,42	2,4 ± 0,1	2,5 ± 0,2	2,6 ± 0,2	3,0 ± 0,5	3,7 ± 0,5
100 ans	1,34 ± 0,22	1,56	2,5 ± 0,1	2,6 ± 0,2	2,7 ± 0,2	3,2 ± 0,5	3,8 ± 0,5

<sup>45</sup> La marge d'incertitude représente la différence entre la valeur de la PMSGM choisie pour la zone et la fourchette des valeurs des PMSGM pour la zone.<sup>46</sup> La valeur résiduelle des ondes de tempête est estimée comme la moyenne des statistiques marégraphiques entre Rivière-au-Renard et Escuminac (valeur moyenne + marge d'incertitude de 95 %).

**Tableau B-3. Zone 3 : comté de Gloucester – De Grande-Anse à Pointe-Sauvage (inclusivement)**

**Zone 3 : comté de Gloucester – De Grande-Anse à Pointe-Sauvage (inclusivement), PMSGM 0,7 m ± 0,2 (CGVD2013)<sup>47</sup>**

<b>Période de retour</b>	<b>Valeur résiduelle – Ondes de tempête<sup>48,49</sup></b>	<b>Valeur résiduelle + incertitude</b>	<b>Niveau 2010</b>	<b>Niveau 2030</b>	<b>Niveau 2050</b>	<b>Niveau 2100</b>	<b>Niveau 2100 + 0,65 m</b>
1 an	0,59 ± 0,0	0,59	1,3 ± 0,2	1,5 ± 0,3	1,6 ± 0,3	2,0 ± 0,6	2,7 ± 0,6
2 ans	0,67 ± 0,0	0,67	1,4 ± 0,2	1,5 ± 0,3	1,7 ± 0,3	2,1 ± 0,6	2,7 ± 0,6
5 ans	0,79 ± 0,0	0,79	1,5 ± 0,2	1,7 ± 0,3	1,8 ± 0,3	2,2 ± 0,6	2,9 ± 0,6
10 ans	0,97 ± 0,0	0,97	1,7 ± 0,2	1,8 ± 0,3	2,0 ± 0,3	2,4 ± 0,6	3,0 ± 0,6
25 ans	1,11 ± 0,0	1,11	1,9 ± 0,2	2,0 ± 0,3	2,1 ± 0,3	2,5 ± 0,6	3,2 ± 0,6
50 ans	1,23 ± 0,0	1,23	2,0 ± 0,2	2,1 ± 0,3	2,2 ± 0,3	2,6 ± 0,6	3,3 ± 0,6
100 ans	1,34 ± 0,0	1,34	2,1 ± 0,2	2,2 ± 0,3	2,3 ± 0,3	2,8 ± 0,6	3,4 ± 0,6

<sup>47</sup> La marge d'incertitude représente la différence entre la valeur de la PMSGM choisie pour la zone et la fourchette des valeurs des PMSGM pour la zone.

<sup>48</sup> La valeur résiduelle des ondes de tempête est estimée comme la moyenne des statistiques marégraphiques entre Rivière-au-Renard et Escuminac (valeur moyenne).

<sup>49</sup> Suivant Daigle (2012, 2014), la valeur résiduelle des ondes de tempête est limitée à la valeur moyenne tirée de Bernier (2005), d'où la marge d'incertitude de 0,0.

**Tableau B-4. Zone 4 : comté de Gloucester – De Pointe-Sauvage au comté de Northumberland**

**Zone 4 : comté de Gloucester – De Pointe-Sauvage aux limites du comté de Northumberland, PMSGM  $0,6 \text{ m} \pm 0,1$  (CGVD2013)<sup>50</sup>**

<b>Période de retour</b>	<b>Valeur résiduelle – Ondes de tempête<sup>51,52</sup></b>	<b>Valeur résiduelle + incertitude</b>	<b>Niveau 2010</b>	<b>Niveau 2030</b>	<b>Niveau 2050</b>	<b>Niveau 2100</b>	<b>Niveau 2100 + 0,65 m</b>
1 an	0,59 ± 0,0	0,59	1,2 ± 0,1	1,3 ± 0,2	1,4 ± 0,2	1,9 ± 0,5	2,5 ± 0,5
2 ans	0,67 ± 0,0	0,67	1,2 ± 0,1	1,4 ± 0,2	1,5 ± 0,2	1,9 ± 0,5	2,6 ± 0,5
5 ans	0,79 ± 0,0	0,79	1,4 ± 0,1	1,5 ± 0,2	1,6 ± 0,2	2,1 ± 0,5	2,7 ± 0,5
10 ans	0,97 ± 0,0	0,97	1,5 ± 0,1	1,7 ± 0,2	1,8 ± 0,2	2,2 ± 0,5	2,9 ± 0,5
25 ans	1,11 ± 0,0	1,11	1,7 ± 0,1	1,8 ± 0,2	1,9 ± 0,2	2,4 ± 0,5	3,0 ± 0,5
50 ans	1,23 ± 0,0	1,23	1,8 ± 0,1	1,9 ± 0,2	2,1 ± 0,2	2,5 ± 0,5	3,1 ± 0,5
100 ans	1,34 ± 0,0	1,34	1,9 ± 0,1	2,0 ± 0,2	2,2 ± 0,2	2,6 ± 0,5	3,3 ± 0,5

<sup>50</sup> La marge d'incertitude représente la différence entre la valeur de la PMSGM choisie pour la zone et la fourchette des valeurs des PMSGM pour la zone.

<sup>51</sup> La valeur résiduelle des ondes de tempête est estimée comme la moyenne des statistiques marégraphiques entre Rivière-au-Renard et Escuminac (valeur moyenne).

<sup>52</sup> Suivant Daigle (2012, 2014), la valeur résiduelle des ondes de tempête est limitée à la valeur moyenne tirée de Bernier (2005), d'où la marge d'incertitude de 0,0.

**Tableau B-5. Zone 5 : comté de Gloucester – Tracadie-Sheila (baie de Tracadie, Val-Comeau compris)**

**Zone 5 : comté de Gloucester – Tracadie-Sheila (baie de Tracadie, Val-Comeau compris), PMSGM 0,2 m ± 0,1 (CGVD2013)<sup>53</sup>**

<b>Période de retour</b>	<b>Valeur résiduelle – Ondes de tempête<sup>54,55</sup></b>	<b>Valeur résiduelle + incertitude</b>	<b>Niveau 2010</b>	<b>Niveau 2030</b>	<b>Niveau 2050</b>	<b>Niveau 2100</b>	<b>Niveau 2100 + 0,65 m</b>
1 an	0,59 ± 0,0	0,59	0,8 ± 0,1	0,9 ± 0,2	1,0 ± 0,2	1,5 ± 0,5	2,1 ± 0,5
2 ans	0,67 ± 0,0	0,67	0,9 ± 0,1	1,0 ± 0,2	1,1 ± 0,2	1,6 ± 0,5	2,2 ± 0,5
5 ans	0,79 ± 0,0	0,79	1,0 ± 0,1	1,1 ± 0,2	1,2 ± 0,2	1,7 ± 0,5	2,3 ± 0,5
10 ans	0,97 ± 0,0	0,97	1,2 ± 0,1	1,3 ± 0,2	1,4 ± 0,2	1,9 ± 0,5	2,5 ± 0,5
25 ans	1,11 ± 0,0	1,11	1,3 ± 0,1	1,4 ± 0,2	1,6 ± 0,2	2,0 ± 0,5	2,7 ± 0,5
50 ans	1,23 ± 0,0	1,23	1,4 ± 0,1	1,6 ± 0,2	1,7 ± 0,2	2,1 ± 0,5	2,8 ± 0,5
100 ans	1,34 ± 0,0	1,34	1,5 ± 0,1	1,7 ± 0,2	1,8 ± 0,2	2,2 ± 0,5	2,9 ± 0,5

<sup>53</sup> Valeur particulière (incertitude zéro) pour la PMSGM sur la base d'une étude de 2013-2014.

<sup>54</sup> La valeur résiduelle des ondes de tempête est estimée comme la moyenne des statistiques marégraphiques entre Rivière-au-Renard et Escuminac (valeur moyenne).

<sup>55</sup> Suivant Daigle (2012, 2014), la valeur résiduelle des ondes de tempête est limitée à la valeur moyenne tirée de Bernier (2005), d'où la marge d'incertitude de 0,0.

**Tableau B-6. Zone 6 : comté de Northumberland (baie de Miramichi)**

<b>Zone 6 : comté de Northumberland (baie de Miramichi), PMSGM 0,5 m ± 0,1 (CGVD2013)<sup>56</sup></b>							
<b>Période de retour</b>	<b>Valeur résiduelle – Ondes de tempête<sup>57</sup></b>	<b>Valeur résiduelle + incertitude</b>	<b>Niveau 2010</b>	<b>Niveau 2030</b>	<b>Niveau 2050</b>	<b>Niveau 2100</b>	<b>Niveau 2100 + 0,65 m</b>
1 an	0,61 ± 0,02	0,63	1,1 ± 0,1	1,3 ± 0,2	1,4 ± 0,2	1,9 ± 0,5	2,5 ± 0,5
2 ans	0,74 ± 0,05	0,79	1,3 ± 0,1	1,4 ± 0,2	1,6 ± 0,2	2,0 ± 0,5	2,7 ± 0,5
5 ans	0,91 ± 0,09	1,00	1,5 ± 0,1	1,6 ± 0,2	1,8 ± 0,2	2,2 ± 0,5	2,9 ± 0,5
10 ans	1,04 ± 0,12	1,16	1,7 ± 0,1	1,8 ± 0,2	1,9 ± 0,2	2,4 ± 0,5	3,0 ± 0,5
25 ans	1,21 ± 0,16	1,37	1,9 ± 0,1	2,0 ± 0,2	2,1 ± 0,2	2,6 ± 0,5	3,3 ± 0,5
50 ans	1,34 ± 0,19	1,53	2,0 ± 0,1	2,2 ± 0,2	2,3 ± 0,2	2,8 ± 0,5	3,4 ± 0,5
100 ans	1,47 ± 0,22	1,69	2,2 ± 0,1	2,3 ± 0,2	2,5 ± 0,2	2,9 ± 0,5	3,6 ± 0,5

<sup>56</sup> La marge d'incertitude représente la différence entre la valeur de la PMSGM choisie pour la zone et la fourchette des valeurs des PMSGM pour la zone.

<sup>57</sup> L'estimation de la valeur résiduelle des ondes de tempête provient des statistiques marégraphiques à Escuminac (valeur moyenne + marge d'incertitude de 95 %).

**Tableau B-7. Zone 7 : comté de Kent – De la limite du comté jusqu'à Saint-Édouard-de-Kent (inclusivement)****Zone 7 : comté de Kent – De la limite du comté jusqu'à Saint-Édouard-de-Kent (inclusivement), PMSGM 0,3 m ± 0,1 (CGVD2013)<sup>58</sup>**

<b>Période de retour</b>	<b>Valeur résiduelle – Ondes de tempête<sup>59</sup></b>	<b>Valeur résiduelle + incertitude</b>	<b>Niveau 2010</b>	<b>Niveau 2030</b>	<b>Niveau 2050</b>	<b>Niveau 2100</b>	<b>Niveau 2100 + 0,65 m</b>
1 an	0,74 ± 0,04	0,78	1,1 ± 0,1	1,2 ± 0,2	1,4 ± 0,2	1,8 ± 0,5	2,5 ± 0,5
2 ans	0,88 ± 0,08	0,96	1,3 ± 0,1	1,4 ± 0,2	1,5 ± 0,2	2,0 ± 0,5	2,7 ± 0,5
5 ans	1,06 ± 0,12	1,18	1,5 ± 0,1	1,6 ± 0,2	1,8 ± 0,2	2,2 ± 0,5	2,9 ± 0,5
10 ans	1,20 ± 0,16	1,36	1,7 ± 0,1	1,8 ± 0,2	1,9 ± 0,2	2,4 ± 0,5	3,1 ± 0,5
25 ans	1,38 ± 0,21	1,61	1,9 ± 0,1	2,1 ± 0,2	2,2 ± 0,2	2,7 ± 0,5	3,3 ± 0,5
50 ans	1,51 ± 0,24	1,75	2,1 ± 0,1	2,2 ± 0,2	2,3 ± 0,2	2,8 ± 0,5	3,5 ± 0,5
100 ans	1,65 ± 0,28	1,93	2,2 ± 0,1	2,4 ± 0,2	2,5 ± 0,2	3,0 ± 0,5	3,6 ± 0,5

<sup>58</sup> La marge d'incertitude représente la différence entre la valeur de la PMSGM choisie pour la zone et la fourchette des valeurs des PMSGM pour la zone.<sup>59</sup> Le niveau résiduel des ondes de tempête est estimé comme la moyenne des statistiques marégraphiques entre Escuminac et Shediac (valeur moyenne + marge d'incertitude de 95 %).

**Tableau B-8. Zone 8 : comté de Kent – De Saint-Édouard-de-Kent au comté de Westmorland**

**Zone 8 : comté de Kent – De Saint-Édouard-de-Kent jusqu'à la limite du comté de Westmorland, PMSGM 0,3 m ± 0,1 (CGVD2013)<sup>60</sup>**

<b>Période de retour</b>	<b>Valeur résiduelle – Ondes de tempête<sup>61</sup></b>	<b>Valeur résiduelle + incertitude</b>	<b>Niveau 2010</b>	<b>Niveau 2030</b>	<b>Niveau 2050</b>	<b>Niveau 2100</b>	<b>Niveau 2100 + 0,65 m</b>
1 an	0,87 ± 0,05	0,92	1,2 ± 0,1	1,4 ± 0,2	1,5 ± 0,2	2,0 ± 0,5	2,6 ± 0,5
2 ans	1,01 ± 0,10	1,10	1,4 ± 0,1	1,6 ± 0,2	1,7 ± 0,2	2,2 ± 0,5	2,8 ± 0,5
5 ans	1,21 ± 0,15	1,36	1,7 ± 0,1	1,8 ± 0,2	1,9 ± 0,2	2,4 ± 0,5	3,1 ± 0,5
10 ans	1,35 ± 0,19	1,54	1,8 ± 0,1	2,0 ± 0,2	2,1 ± 0,2	2,6 ± 0,5	3,3 ± 0,5
25 ans	1,54 ± 0,25	1,79	2,1 ± 0,1	2,2 ± 0,2	2,4 ± 0,2	2,9 ± 0,5	3,5 ± 0,5
50 ans	1,69 ± 0,29	1,98	2,3 ± 0,1	2,4 ± 0,2	2,6 ± 0,2	3,0 ± 0,5	3,7 ± 0,5
100 ans	1,83 ± 0,34	2,17	2,5 ± 0,1	2,6 ± 0,2	2,8 ± 0,2	3,2 ± 0,5	3,9 ± 0,5

<sup>60</sup> La marge d'incertitude représente la différence entre la valeur de la PMSGM choisie pour la zone et la fourchette des valeurs des PMSGM pour la zone.

<sup>61</sup> L'estimation de la valeur résiduelle des ondes de tempête provient des statistiques marégraphiques à Shediac (valeur moyenne + marge d'incertitude de 95 %).



**Tableau B-9. Zone 9 : comté de Westmorland – De la limite du comté jusqu'à Cape Spear**

**Zone 9 : comté de Westmorland – De la limite du comté jusqu'à Cape Spear, PMSGM 0,1 m ± 0,1 (CGVD2013)<sup>62</sup>**

<b>Période de retour</b>	<b>Valeur résiduelle – Ondes de tempête<sup>63</sup></b>	<b>Valeur résiduelle + incertitude</b>	<b>Niveau 2010</b>	<b>Niveau 2030</b>	<b>Niveau 2050</b>	<b>Niveau 2100</b>	<b>Niveau 2100 + 0,65 m</b>
1 an	0,87 ± 0,05	0,92	1,0 ± 0,1	1,2 ± 0,2	1,3 ± 0,2	1,8 ± 0,5	2,4 ± 0,5
2 ans	1,01 ± 0,10	1,11	1,2 ± 0,1	1,4 ± 0,2	1,5 ± 0,2	2,0 ± 0,5	2,6 ± 0,5
5 ans	1,21 ± 0,15	1,36	1,5 ± 0,1	1,6 ± 0,2	1,8 ± 0,2	2,2 ± 0,5	2,9 ± 0,5
10 ans	1,35 ± 0,19	1,54	1,6 ± 0,1	1,8 ± 0,2	1,9 ± 0,2	2,4 ± 0,5	3,1 ± 0,5
25 ans	1,54 ± 0,25	1,79	1,9 ± 0,1	2,1 ± 0,2	2,2 ± 0,2	2,7 ± 0,5	3,3 ± 0,5
50 ans	1,69 ± 0,29	1,98	2,1 ± 0,1	2,2 ± 0,2	2,4 ± 0,2	2,9 ± 0,5	3,5 ± 0,5
100 ans	1,83 ± 0,34	2,17	2,3 ± 0,1	2,4 ± 0,2	2,6 ± 0,2	3,0 ± 0,5	3,7 ± 0,5

<sup>62</sup> La marge d'incertitude représente la différence entre la valeur de la PMSGM choisie pour la zone et la fourchette des valeurs des PMSGM pour la zone.

<sup>63</sup> L'estimation de la valeur résiduelle des ondes de tempête provient des statistiques marégraphiques à Shediac (valeur moyenne + marge d'incertitude de 95 %).

**Tableau B-10. Zone 10 : comté de Westmorland – De Cape Spear à Port Elgin**

<b>Zone 10 : comté de Westmorland – De Cape Spear à Port Elgin, PMSGM 0,7 m ± 0,1 (CGVD2013)<sup>64</sup></b>							
<b>Période de retour</b>	<b>Valeur résiduelle – Ondes de tempête<sup>65</sup></b>	<b>Valeur résiduelle + incertitude</b>	<b>Niveau 2010</b>	<b>Niveau 2030</b>	<b>Niveau 2050</b>	<b>Niveau 2100</b>	<b>Niveau 2100 + 0,65 m</b>
1 an	0,87 ± 0,05	0,92	1,6 ± 0,1	1,8 ± 0,2	1,9 ± 0,2	2,4 ± 0,5	3,1 ± 0,5
2 ans	1,01 ± 0,10	1,11	1,8 ± 0,1	2,0 ± 0,2	2,1 ± 0,2	2,6 ± 0,5	3,2 ± 0,5
5 ans	1,21 ± 0,15	1,36	2,1 ± 0,1	2,2 ± 0,2	2,4 ± 0,2	2,8 ± 0,5	3,5 ± 0,5
10 ans	1,35 ± 0,19	1,54	2,2 ± 0,1	2,4 ± 0,2	2,5 ± 0,2	3,0 ± 0,5	3,7 ± 0,5
25 ans	1,54 ± 0,25	1,79	2,5 ± 0,1	2,7 ± 0,2	2,8 ± 0,2	3,3 ± 0,5	3,9 ± 0,5
50 ans	1,69 ± 0,29	1,98	2,7 ± 0,1	2,8 ± 0,2	3,0 ± 0,2	3,5 ± 0,5	4,1 ± 0,5
100 ans	1,83 ± 0,34	2,17	2,9 ± 0,1	3,0 ± 0,2	3,2 ± 0,2	3,7 ± 0,5	4,3 ± 0,5

<sup>64</sup> La marge d'incertitude représente la différence entre la valeur de la PMSGM choisie pour la zone et la fourchette des valeurs des PMSGM pour la zone.

<sup>65</sup> L'estimation de la valeur résiduelle des ondes de tempête provient des statistiques marégraphiques à Shediac (valeur moyenne + marge d'incertitude de 95 %).

**Tableau B-11. Zone 11 : comté de Charlotte (y compris Grand Manan)****Zone 11 : comté de Charlotte (y compris Grand Manan), PMSGM 3,5 m ± 0,3 (CGVD2013)<sup>66</sup>**

<b>Période de retour</b>	<b>Valeur résiduelle – Ondes de tempête<sup>67</sup></b>	<b>Valeur résiduelle + incertitude</b>	<b>Niveau 2010</b>	<b>Niveau 2030</b>	<b>Niveau 2050</b>	<b>Niveau 2100</b>	<b>Niveau 2100 + 0,65 m</b>
1 an	0,46 ± 0,01	0,47	4,0 ± 0,3	4,1 ± 0,4	4,3 ± 0,4	4,8 ± 0,8	5,5 ± 0,8
2 ans	0,51 ± 0,03	0,54	4,0 ± 0,3	4,2 ± 0,4	4,3 ± 0,4	4,9 ± 0,8	5,5 ± 0,8
5 ans	0,59 ± 0,05	0,64	4,1 ± 0,3	4,3 ± 0,4	4,4 ± 0,4	5,0 ± 0,8	5,6 ± 0,8
10 ans	0,64 ± 0,07	0,71	4,2 ± 0,3	4,4 ± 0,4	4,5 ± 0,4	5,1 ± 0,8	5,7 ± 0,8
25 ans	0,72 ± 0,08	0,80	4,3 ± 0,3	4,5 ± 0,4	4,6 ± 0,4	5,1 ± 0,8	5,8 ± 0,8
50 ans	0,78 ± 0,09	0,87	4,4 ± 0,3	4,5 ± 0,4	4,7 ± 0,4	5,2 ± 0,8	5,9 ± 0,8
100 ans	0,83 ± 0,11	0,94	4,4 ± 0,3	4,6 ± 0,4	4,7 ± 0,4	5,3 ± 0,8	5,9 ± 0,8

<sup>66</sup> La marge d'incertitude représente la différence entre la valeur de la PMSGM choisie pour la zone et la fourchette des valeurs des PMSGM pour la zone.

<sup>67</sup> L'estimation de la valeur résiduelle des ondes de tempête provient des statistiques marégraphiques à Saint John (valeur moyenne + marge d'incertitude de 95 %).

**Tableau B-12. Zone 12 : comté de Saint John – De la limite du comté jusqu'à Cape Spencer**

<b>Zone 12 : comté de Saint John – De la limite du comté jusqu'à Cape Spencer, PMSGM 3,8 m ± 0,2 (CGVD2013)<sup>68</sup></b>							
<b>Période de retour</b>	<b>Valeur résiduelle – Ondes de tempête<sup>69</sup></b>	<b>Valeur résiduelle + incertitude</b>	<b>Niveau 2010</b>	<b>Niveau 2030</b>	<b>Niveau 2050</b>	<b>Niveau 2100</b>	<b>Niveau 2100 + 0,65 m</b>
1 an	0,46 ± 0,01	0,47	4,3 ± 0,2	4,4 ± 0,3	4,6 ± 0,3	5,1 ± 0,6	5,8 ± 0,6
2 ans	0,51 ± 0,03	0,54	4,3 ± 0,2	4,5 ± 0,3	4,7 ± 0,3	5,2 ± 0,6	5,9 ± 0,6
5 ans	0,59 ± 0,05	0,64	4,4 ± 0,2	4,6 ± 0,3	4,8 ± 0,3	5,3 ± 0,6	6,0 ± 0,6
10 ans	0,64 ± 0,07	0,71	4,5 ± 0,2	4,7 ± 0,3	4,8 ± 0,3	5,4 ± 0,6	6,0 ± 0,6
25 ans	0,72 ± 0,08	0,80	4,6 ± 0,2	4,8 ± 0,3	4,9 ± 0,3	5,5 ± 0,6	6,1 ± 0,6
50 ans	0,78 ± 0,09	0,87	4,7 ± 0,2	4,8 ± 0,3	5,0 ± 0,3	5,5 ± 0,6	6,2 ± 0,6
100 ans	0,83 ± 0,11	0,94	4,7 ± 0,2	4,9 ± 0,3	5,1 ± 0,3	5,6 ± 0,6	6,3 ± 0,6

<sup>68</sup> La marge d'incertitude représente la différence entre la valeur de la PMSGM choisie pour la zone et la fourchette des valeurs des PMSGM pour la zone.

<sup>69</sup> L'estimation de la valeur résiduelle des ondes de tempête provient des statistiques marégraphiques à Saint John (valeur moyenne + marge d'incertitude de 95 %).

**Tableau B-13. Zone 13 : comté d'Albert – D'Alma jusqu'à Hopewell (baie de Shepody)**

**Zone 13 : comté d'Albert – D'Alma jusqu'à Hopewell (baie de Shepody), PMSGM 5,8 m ± 0,5 (CGVD2013)<sup>70</sup>**

<b>Période de retour</b>	<b>Valeur résiduelle – Ondes de tempête<sup>71</sup></b>	<b>Valeur résiduelle + incertitude</b>	<b>Niveau 2010</b>	<b>Niveau 2030</b>	<b>Niveau 2050</b>	<b>Niveau 2100</b>	<b>Niveau 2100 + 0,65 m</b>
1 an	0,53 ± 0,01	0,54	6,3 ± 0,5	6,5 ± 0,6	6,7 ± 0,6	7,2 ± 0,9	7,9 ± 0,9
2 ans	0,59 ± 0,03	0,62	6,4 ± 0,5	6,6 ± 0,6	6,7 ± 0,6	7,3 ± 0,9	7,9 ± 0,9
5 ans	0,68 ± 0,05	0,73	6,5 ± 0,5	6,7 ± 0,6	6,9 ± 0,6	7,4 ± 0,9	8,1 ± 0,9
10 ans	0,74 ± 0,07	0,81	6,6 ± 0,5	6,8 ± 0,6	6,9 ± 0,6	7,5 ± 0,9	8,1 ± 0,9
25 ans	0,83 ± 0,09	0,92	6,7 ± 0,5	6,9 ± 0,6	7,0 ± 0,6	7,6 ± 0,9	8,2 ± 0,9
50 ans	0,90 ± 0,10	1,00	6,8 ± 0,5	7,0 ± 0,6	7,1 ± 0,6	7,7 ± 0,9	8,3 ± 0,9
100 ans	0,95 ± 0,13	1,08	6,9 ± 0,5	7,1 ± 0,6	7,2 ± 0,6	7,8 ± 0,9	8,4 ± 0,9

<sup>70</sup> La marge d'incertitude représente la différence entre la valeur de la PMSGM choisie pour la zone et la fourchette des valeurs des PMSGM pour la zone.

<sup>71</sup> La valeur résiduelle des ondes de tempête est estimée à 115 % des statistiques marégraphiques à Saint John (valeur moyenne + marge d'incertitude de 95 %).

**Tableau B-14. Zone 14 : comté de Westmorland – De Rockport à Sackville**

<b>Zone 14 : comté de Westmorland – De Rockport à Sackville, PMSGM 6,8 m ± 0,5 (CGVD2013)<sup>72</sup></b>							
<b>Période de retour</b>	<b>Valeur résiduelle – Ondes de tempête<sup>73</sup></b>	<b>Valeur résiduelle + incertitude</b>	<b>Niveau 2010</b>	<b>Niveau 2030</b>	<b>Niveau 2050</b>	<b>Niveau 2100</b>	<b>Niveau 2100 + 0,65 m</b>
1 an	0,54 ± 0,03	0,57	7,4 ± 0,5	7,6 ± 0,6	7,7 ± 0,6	8,3 ± 0,9	8,9 ± 0,9
2 ans	0,61 ± 0,04	0,65	7,5 ± 0,5	7,6 ± 0,6	7,8 ± 0,6	8,3 ± 0,9	9,0 ± 0,9
5 ans	0,71 ± 0,05	0,76	7,6 ± 0,5	7,7 ± 0,6	7,9 ± 0,6	8,4 ± 0,9	9,1 ± 0,9
10 ans	0,78 ± 0,07	0,85	7,7 ± 0,5	7,8 ± 0,6	8,0 ± 0,6	8,5 ± 0,9	9,2 ± 0,9
25 ans	0,88 ± 0,08	0,96	7,8 ± 0,5	7,9 ± 0,6	8,1 ± 0,6	8,6 ± 0,9	9,3 ± 0,9
50 ans	0,95 ± 0,09	1,04	7,8 ± 0,5	8,0 ± 0,6	8,2 ± 0,6	8,7 ± 0,9	9,4 ± 0,9
100 ans	1,02 ± 0,11	1,13	7,9 ± 0,5	8,1 ± 0,6	8,3 ± 0,6	8,8 ± 0,9	9,5 ± 0,9

<sup>72</sup> La marge d'incertitude représente la différence entre la valeur de la PMSGM choisie pour la zone et la fourchette des valeurs des PMSGM pour la zone.

<sup>73</sup> La valeur résiduelle des ondes de tempête est estimée à 120 % des statistiques marégraphiques à Saint John (valeur moyenne + marge d'incertitude de 95 %).

## Niveaux d'eau limites supérieurs plausibles

**Tableau B-15. Niveaux d'eau limites supérieurs plausibles (en mètres au-dessus du CGVD2013)<sup>74</sup>**

Section côtière	PMSGM (m) (CGVD2013)	Élévation du niveau de la mer (2100) + barre d'erreur (m)	Onde de tempête à période de retour de 100 ans + barre d'erreur (m)	Niveau d'eau limite supérieur plausible (m) (CGVD2013) d'ici 2100	Niveau d'eau limite supérieur plausible (m) (CGVD2013) d'ici 2100 + 0,65 m
Zone 1 : comté de Restigouche	1,5	1,0	1,6	4,0	4,7
Zone 2 : comté de Gloucester – De la limite du comté jusqu'à Grande-Anse (inclusivement)	1,0	1,0	1,6	3,6	4,3
Zone 3 : comté de Gloucester – De Grande-Anse à Pointe-Sauvage	0,9	1,1	1,3	3,3	4,0
Zone 4 : comté de Gloucester – De Pointe-Sauvage à la limite du comté de Northumberland	0,7	1,1	1,3	3,1	3,7
Zone 5 : comté de Gloucester – Tracadie-Sheila (baie de Tracadie, Val-Comeau compris)	0,3	1,1	1,3	2,7	3,4
Zone 6 : comté de Northumberland (baie de Miramichi)	0,6	1,1	1,7	3,4	4,1
Zone 7 : comté de Kent – De la limite du comté jusqu'à Saint-Édouard-de-Kent (inclusivement)	0,4	1,1	1,9	3,5	4,1

<sup>74</sup> Le niveau d'eau limite supérieur plausible est calculé comme la somme de la valeur de chaque élément, plus les barres d'erreur supérieures respectives des PMSGM, de l'élévation du niveau de la mer jusqu'en 2100 et des valeurs résiduelles des ondes de tempête de 100 ans.

Estimations 2017 de l'élévation du niveau de la mer et des inondations pour les secteurs côtiers du Nouveau-Brunswick

R. J. Daigle Enviro

Zone 8 : comté de Kent – De Saint-Édouard-de-Kent jusqu'à la limite du comté de Westmorland	0,4	1,1	2,2	3,7	4,4
Zone 9 : comté de Westmorland – De la limite du comté jusqu'à Cape Spear	0,2	1,2	2,2	3,6	4,2
Zone 10 : comté de Westmorland – De Cape Spear à Port Elgin	0,8	1,2	2,2	4,1	4,8
Zone 11 : comté de Charlotte	3,8	1,2	0,9	6,0	6,6
Zone 12 : comté de Saint John – De la limite du comté jusqu'à Cape Spencer	4,0	1,2	1,5	6,7	7,4
Zone 13 : comté d'Albert – D'Alma jusqu'à Hopewell (baie de Shepody)	6,3	1,3	1,1	8,6	9,3
Zone 14 : comté de Westmorland – De Rockport à Sackville	7,3	1,3	1,1	9,7	10,3



## Phénomène de l'intensité de la tempête Saxby Gale en 2100

**Tableau B-16. Niveaux d'eau limites supérieurs plausibles – Saxby Gale, zones de la baie de Fundy (en mètres au-dessus du CGVD2013)**

Section côtière	PMSGM (m) (CGVD2013)	Élévation du niveau de la mer (2100) + barre d'erreur (m)	Estimation de l'onde de la tempête Saxby Gale (m)	Niveau d'eau limite supérieur plausible (m) (CGVD2013) d'ici 2100	Niveau d'eau limite supérieur plausible (m) (CGVD2013) d'ici 2100 + 0,65 m
Zone 11 : comté de Charlotte (y compris Grand Manan)	3,8	1,2	2,0	7,0	7,7
Zone 12 : comté de Saint John – De la limite du comté jusqu'à Cape Spencer	4,0	1,2	2,0	7,2	7,9
Zone 13 : comté d'Albert – D'Alma jusqu'à Hopewell (baie de Shepody)	6,3	1,3	2,0	9,6	10,2
Zone 14 : comté de Westmorland – De Rockport à Sackville	7,3	1,3	2,0	10,6	11,2