



Solutions d'adaptation aux changements  
climatiques pour l'Atlantique  
Atlantic Climate Adaptation Solutions Association

# Élévation du niveau de la mer et inondations

Conséquences pour  
les collectivités côtières  
du Nouveau-Brunswick

**Réal Daigle**  
R.J. Daigle Enviro

**Novembre 2012**



Solutions d'adaptation aux changements  
climatiques pour l'Atlantique  
Atlantic Climate Adaptation Solutions Association



Le présent rapport se fonde sur l'étude *Estimations de l'élévation du niveau de la mer et des inondations pour les secteurs côtiers du Nouveau-Brunswick* qui a été réalisée en 2012 par Réal Daigle. Cette étude peut être téléchargée à l'adresse suivante : <http://atlanticadaptation.ca/reports>.

**Étude complète commandée par :** L'association Solutions d'adaptation aux changements climatiques pour l'Atlantique (SACCA), qui est un organisme sans but lucratif, créé pour coordonner la gestion et la planification de projets et d'initiatives en matière d'adaptation aux changements climatiques en Nouvelle-Écosse, au Nouveau-Brunswick, à l'Île-du-Prince-Édouard et à Terre-Neuve-et-Labrador, et financé par le programme d'Initiatives de collaboration pour l'adaptation régionale (ICAR) pour l'Atlantique, un projet commun des provinces de l'Atlantique, de Ressources naturelles Canada, des municipalités et d'autres partenaires.

**Direction du projet :** Secrétariat des changements climatiques, Ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick. Rapport publié par le ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick. C.P. 6000 Fredericton (Nouveau-Brunswick) E3B 5H1. Courriel : env-info@gnb.

**Avertissement :** Cette publication ne peut être utilisée sans autorisation préalable, et toute utilisation non autorisée est strictement interdite. La SACCA, les auteurs du rapport, les provinces de Nouvelle-Écosse, du Nouveau-Brunswick, de l'Île-du-Prince-Édouard et de Terre-Neuve-et-Labrador, ainsi que le programme ICAR – Atlantique déclinent toute responsabilité en cas d'utilisation non autorisée, de quelque nature qu'elle soit, de l'information contenue dans ce document. Les opinions exprimées dans cette publication ne reflètent pas forcément celles de la SACCA, des provinces qui lui sont associées ou des autres partenaires qui participent au programme d'Initiatives de collaboration régionale.

## Notre climat change... et le niveau de la mer monte

Le niveau moyen des mers dans le monde augmente en raison du changement climatique. Le réchauffement climatique provoque les effets suivants :

- **Expansion thermique des océans.** Selon les lois de la physique, l'eau prend plus de place lorsqu'il est chauffé. Par conséquent, comme les océans du monde se réchauffent, leur niveau monte. C'est la principale raison de la montée du niveau des océans.
- **Fonte des glaciers et des calottes glaciaires,** qui sont des glaciers recouvrant des montagnes, ainsi que la fonte des glaces à Groenland et l'Antarctique, lesquels abritent les deux plus grandes masses de glace sur la planète.

### Comment savons-nous que le niveau des mers augmente?

Les scientifiques mesurent les niveaux de la mer depuis très longtemps. À la fin des années 1800, ils ont constaté que le niveau de la mer commençait à augmenter. Aujourd'hui, grâce à la technologie moderne ils peuvent dire avec plus de précision la rapidité avec laquelle la mer monte. Au 20<sup>e</sup> siècle, le niveau de la mer a augmenté 10 fois plus vite que dans les 2000 dernières années. Depuis le début des années 1990, le niveau de la mer a augmenté à un rythme encore plus rapide.

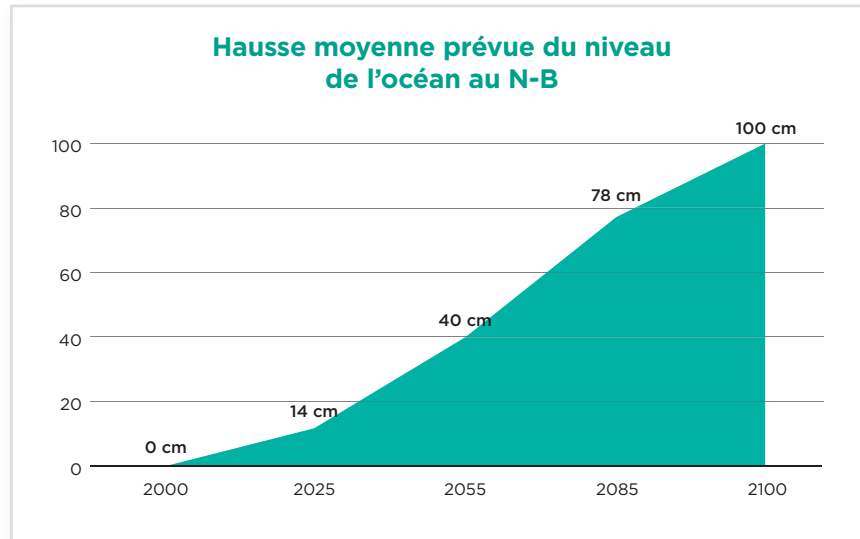
Train du CN, Sackville, 2011

Photo : Roland Chiasson



## Quelle sera l'ampleur de la montée de l'océan au Nouveau-Brunswick?

Le niveau des mers va augmenter d'environ un mètre d'ici la fin du présent siècle, par rapport aux niveaux de 2000. Le niveau des mers devrait augmenter de près de 14 cm dans environ douze ans (en 2025) et de près de 40 cm dans 42 ans (en 2055).



## Les « pires scénarios d'inondations » seront encore plus dévastateurs au fil du temps

Les **pires scénarios d'inondations** sont les inondations qui sont causées par des ondes de tempête qui se produisent à marée haute. Comme le niveau moyen de la mer augmente avec le temps en raison des changements climatiques, ces pires scénarios d'inondations seront encore plus dévastateurs dans toutes les zones côtières du Nouveau-Brunswick.

La **marée haute** est le point à partir duquel les niveaux d'eau sont au plus haut. Comme certaines régions du Nouveau-Brunswick sont reconnues pour avoir les plus hautes marées du monde, il est important de tenir compte des marées pour déterminer jusqu'où les niveaux de crue peuvent monter.

Une **onde de tempête** est une élévation du niveau de la marée par rapport à ce qui était prévu, qui est généralement causée par un système dépressionnaire intense. Au Canada atlantique, les ondes de tempête les plus élevées sont souvent causées par des tempêtes de fin d'automne et des tempêtes d'hiver, et parfois par des ouragans qui frappent l'Est des États-Unis. Lorsqu'une onde de tempête survient à marée haute, il en résulte le « pire scénario d'inondation ». Le vent et les vagues peuvent aussi contribuer à augmenter les niveaux d'inondation.



En raison de l'élévation du niveau de la mer, les pires scénarios d'inondations qui se produisent tous les 100 ans aujourd'hui pourraient se produire chaque année le long de la côte du Nouveau-Brunswick, d'ici la fin du siècle.



Lamèque, 2005 Photo : Paul Jordan

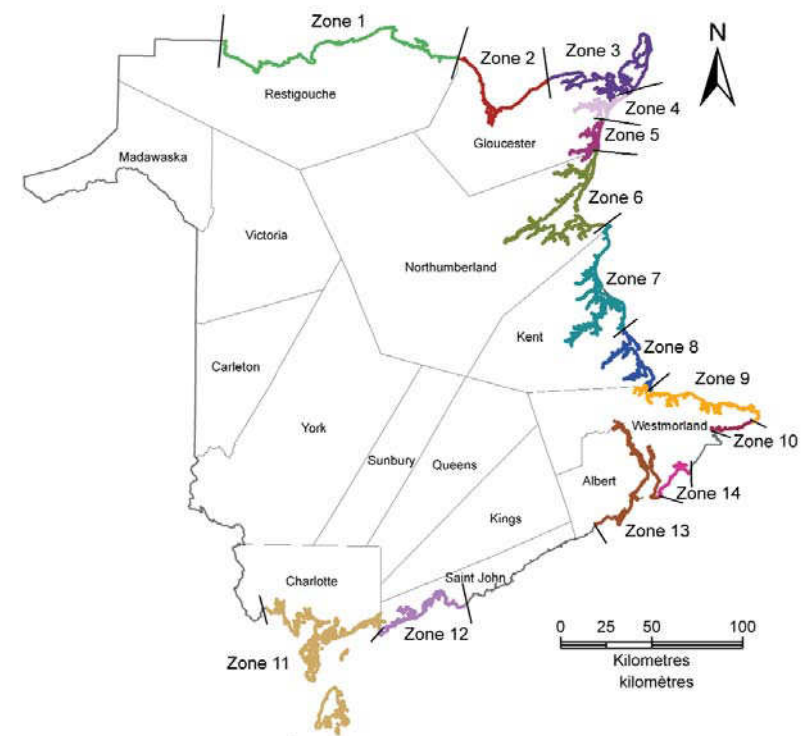
### Janvier 2000 - Onde de tempête

Les 21 et 22 janvier 2000, des ondes de tempête qui se sont abattues sur le Canada atlantique ont provoqué des inondations record, les niveaux d'eau ayant atteint près de 3 m, et d'énormes empilements de glace qui se sont échoués sur les côtes. S'étant produite en période de haute marée saisonnière, cette tempête a été d'autant plus dévastatrice pour le Nouveau-Brunswick, en particulier pour les collectivités situées le long du détroit de Northumberland sur la côte sud-est, comme Shediac, Bouctouche et Cap-Pelé. D'ici la fin du siècle, des inondations de cette ampleur pourraient statistiquement survenir tous les ans dans cette région.

## Quel pourrait être l'ampleur des pires scénarios d'inondations?

Les pires scénarios d'inondations pour les différentes zones côtières sont représentés sur la carte ci-dessous. Ces pires scénarios sont ceux où des ondes de tempête surviennent lors de marées de fortes amplitudes aggravées par des conditions

météorologiques extrêmes. Sur la carte, certaines parties de la côte ne sont pas marquées par une ligne colorée représentant l'ampleur des inondations, en raison d'un manque de données fiables ou du peu d'impact attendu des inondations.



### Zones touchées par l'élévation du niveau de la mer au Nouveau-Brunswick

Les pires scénarios d'inondations ont été envisagés en se fondant sur les prévisions de l'élévation du niveau de la mer dans chaque zone côtière. Les graphiques sur les pages suivantes montrent l'ampleur et la fréquence possibles des pires scénarios d'inondations dans chaque région.

### Que veut dire « période de retour »?

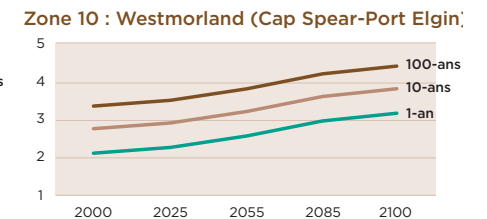
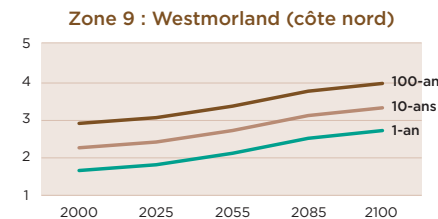
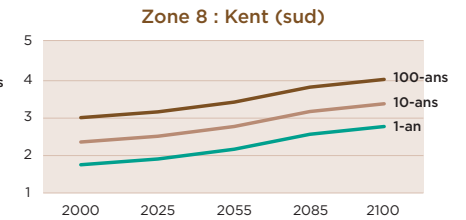
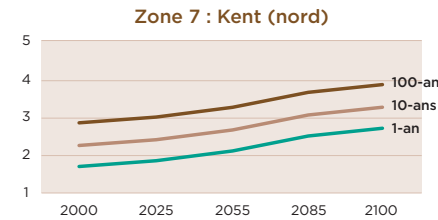
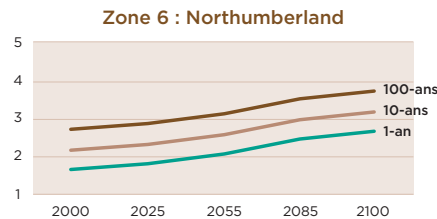
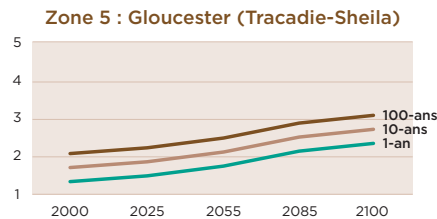
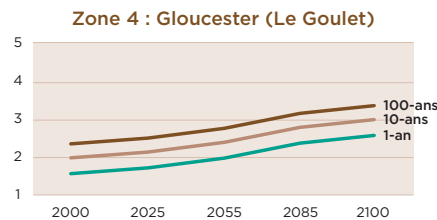
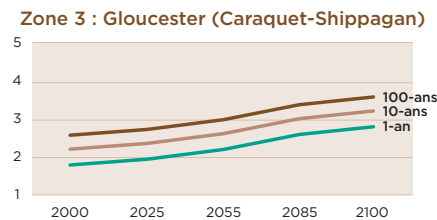
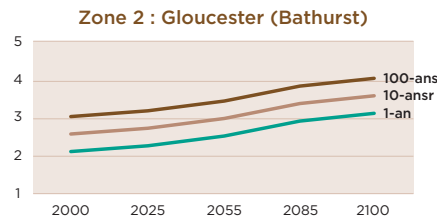
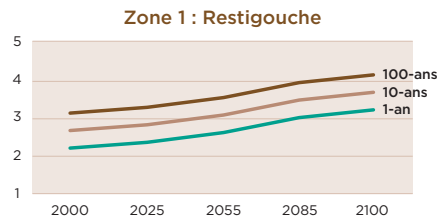
Il s'agit de la quantité moyenne de temps entre les événements. Par exemple, une inondation d'au moins 3 m qui n'arrive qu'en moyenne tous les 100 ans sera classée comme ayant une période de retour de 100 ans. On l'appelle généralement « crue centenaire ». Les inondations de 1 m étant plus fréquentes, leur période de retour sera plus courte. En d'autres termes, le risque est de 1 % pour qu'une inondation ayant une période de retour de 100 ans se produise au cours d'une année donnée (1 an/période de retour de 100 ans = 1 %).

## Comment lire les graphiques?

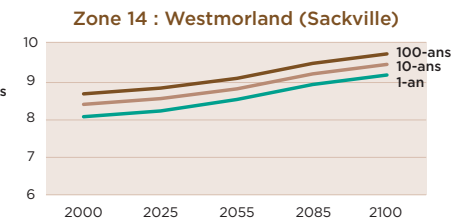
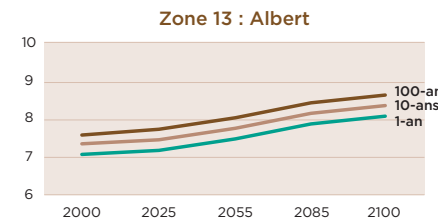
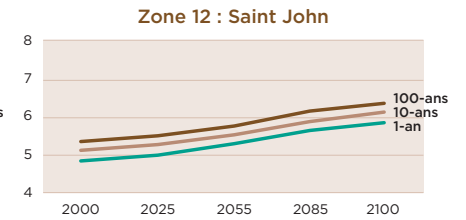
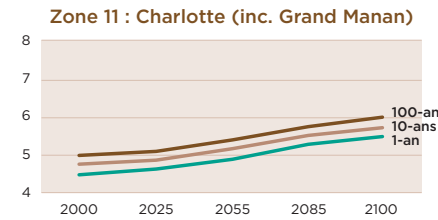
Chaque ligne du graphique indique la taille des inondations (en mètres) en fonction de périodes de retour de 1, 10 et 100 ans. Au fil du temps, les inondations de tous les niveaux seront plus fréquentes en raison de la montée de l'océan.

La taille des inondations est calculée par rapport au niveau moyen de l'océan (moyenne entre la marée haute et la marée basse) pour la zone, selon le Système canadien de référence altimétrique CGVD28.

### Taille prédite des inondations, selon les pires scénarios, en mètres



Veuillez noter que l'échelle de l'axe vertical du graphique de certaines zones est plus grande, car les marées hautes dans ces régions provoquent des crues plus fortes.





Port Elgin, 2010 Photo : Terry Murphy

## Comment cela affectera-t-il ma collectivité?

Voici quelques conséquences possibles :

**Dommages causés aux routes et aux ponceaux :** routes et autres voies d'accès emportées par les eaux, ce qui pourrait avoir pour conséquence de ralentir les interventions d'urgence.

**Dommages aux bâtiments et aux biens :** l'assurance ne couvre pas les dommages dus aux inondations par les tempêtes (appelées inondations par voie terrestre). Les propriétaires doivent donc assumer entièrement l'augmentation des coûts de réparation, à moins d'être admissibles une aide financière en cas de catastrophe.

**Approvisionnement et traitement de l'eau :** risque accru de contamination par l'eau salée et d'autres substances, et de dommages aux tuyaux et autres infrastructures.

**Santé et sécurité publiques :** risque de contamination par les eaux usées et par les produits chimiques agricoles libérés par les inondations; présence de moisissures et de champignons dans les bâtiments.

**Responsabilité juridique :** les municipalités pourraient être juridiquement responsables des dommages causés par les inondations, si elles négligent de prendre des mesures raisonnables pour notamment protéger les infrastructures municipales d'approvisionnement en eau et de traitement des eaux usées contre les inondations.

**Les collectivités côtières doivent s'attendre à des niveaux plus élevés d'inondation au fil du temps.**

**Les niveaux d'inondation augmenteront probablement de 40 cm d'ici 2050 et de un mètre d'ici 2100, par rapport aux niveaux actuels.**

## Que peut-on faire?

Il existe quatre approches générales pour gérer les risques d'inondations côtières.

**Évitement :** éviter de construire dans les zones à risque, par ex. en imposant des limites de construction dans les zones inondables.

**Avantages :**

- Protection plus sûre à long terme.
- Ne nécessite pas de travaux de protection contre les inondations.

**Désavantages :**

- Nécessite un changement plus profond dans l'approche de développement des zones côtières.

Si l'évitement n'est pas envisageable, d'autres solutions pourraient être envisagées :

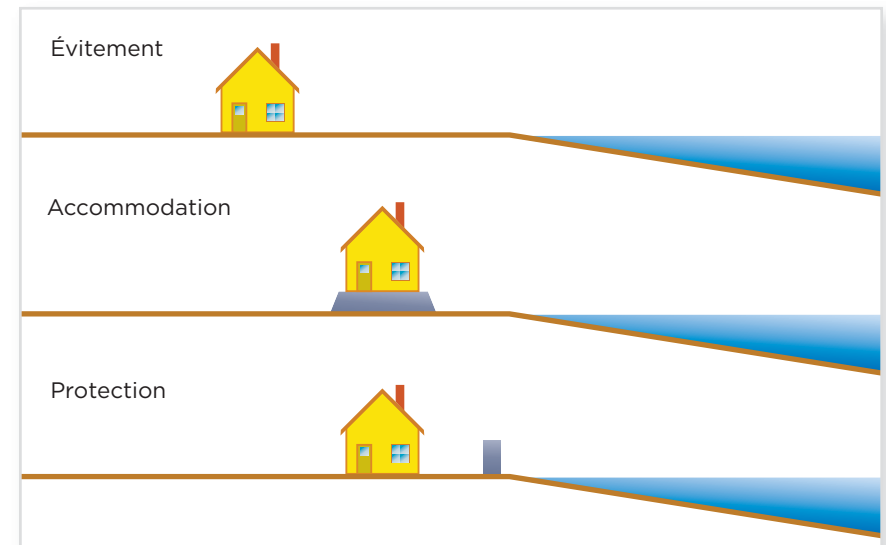
**Retrait :** s'éloigner des zones à risque.

**Avantages :**

- Protection assurée à long terme.

**Désavantages :**

- Coût élevé de déplacer les bâtiments existants.
- Nécessite la volonté des propriétaires de déplacer leur bâtiment.
- Difficulté de trouver des terres disponibles vers lesquels déplacer les bâtiments.



**Accommodation** : s'accommoder pour faire face aux risques d'inondation accrus, par ex. en élevant les maisons sur pilotis.

**Avantages** :

- Pourrait être moins cher que de déplacer les bâtiments.
- Permet la poursuite de l'utilisation des terres.

**Désavantages** :

- Nécessite un entretien, qui pourrait être cher à long terme.
- Possibilité de risques imprévus.

**Protection** : prendre des mesures de protection pour continuer à utiliser les terres, par ex. des mesures de protection matérielle, comme la construction de digues, ou des mesures de protection naturelle, comme la création ou l'agrandissement d'une zone humide.

**Avantages** :

- Permet la poursuite de l'utilisation des terres.

**Désavantages** :

- Pourrait aggraver les impacts d'ailleurs, par exemple les digues pourraient déplacer l'érosion ailleurs.
- Nécessite un entretien et une surveillance étroite.
- Possibilité de risques imprévus.

Les décisions d'adaptation devraient être prises par les collectivités elles-mêmes, car elles sont mieux placées pour trouver la meilleure solution en fonction des caractéristiques biophysiques, économiques, sociales de leur territoire.

Dans de nombreux cas, une bonne stratégie pour les zones inondables ne se limite pas à un seul type d'action, mais plutôt à une combinaison de mesures qui pourraient être modifiées au fil du temps. Il est également important de garder à l'esprit que les mesures proposées ne seront pas toutes applicables dans les différentes collectivités. De plus, les mesures mises en œuvre devront être surveillées et modifiées continuellement, car le niveau de l'océan continuera de monter au cours du prochain siècle.

« Ce sont les gouvernements locaux qui s'occupent des secteurs de service clés qui seront touchés par le changement climatique, à savoir l'infrastructure, les parcs et loisirs, la santé et les transports. En matière de préparation aux effets du changement climatique, ils sont en première ligne et c'est à eux de faire face à la situation en élaborant des plans stratégiques d'adaptation. »

**GOVERNEMENTS LOCAUX POUR LA DURABILITÉ (ICLEI)**



Brise-lames de Le Goulet

## Quels sont certains des outils qui peuvent aider?

Pour faire face à l'élévation du niveau de l'océan et aux risques accrus d'inondations côtières, les gestionnaires des collectivités pourraient utiliser les outils et les approches suivantes :

**Cartographie** : établir une cartographie des zones de la collectivité qui seront touchées par des inondations, selon le niveau des crues.

**Évaluation des risques et de la vulnérabilité** : dresser une liste des risques d'inondation dans la collectivité à l'aide d'une carte des zones inondables, puis établir des priorités pour la gestion de ces risques.

**Plans municipaux et ruraux** : s'assurer que les plans d'aménagement du territoire tiennent compte des risques d'inondation. Ces plans sont souvent élaborés en fonction d'une évaluation des risques. Utiliser d'autres instruments de planification, comme les programmes de développement et les règlements de zonage, pour gérer le développement urbain et l'utilisation des terres en fonction des risques d'inondation.

**Plans de préparation et d'intervention** : s'assurer que des systèmes sont en place pour alerter les citoyens de risques d'inondation et pour intervenir d'urgence en cas d'inondation importante.

**Sensibilisation et mobilisation du public** : organiser des consultations avec les collectivités, les intervenants et le public en général sur les risques d'inondations accrues et sur d'autres risques liés au changement climatique, et leur fournir des informations sur ces risques. Il sera ainsi possible de définir une stratégie globale d'adaptation qui sera acceptée par la collectivité et qui tiendra compte des précieuses connaissances locales.

## Glossaire

**CGVD28** – Système de référence géodésique vertical canadien qui permet d'établir un plan de référence altimétrique du niveau moyen des mers.

**Période de retour** – Durée moyenne entre des événements, par exemple l'intervalle moyen entre la survenue d'une inondation de 1 mètre.

**Onde de tempête** – Augmentation du niveau d'eau, généralement en raison d'une baisse de la pression atmosphérique qui se produit concurremment avec des vents de mer violents.

**Pire scénario d'inondation** – Événement où une onde de tempête se produit à marée haute. Comme le niveau de l'océan augmente, ces fortes inondations devraient devenir plus dévastatrices au fil du temps.

## Ressources

### Rapport technique complet

**Daigle, Réal. *Estimations de l'élévation du niveau de la mer et des inondations pour les secteurs côtiers du Nouveau-Brunswick, 2012.***

<http://atlanticadaptation.ca/sites/discoveryspace.uei.ca/acasa/files/NB-Sea%20Level%20Rise-Coastal%20Sections-Daigle-2012.pdf>

### Exemples de plan d'adaptation aux changements climatiques des collectivités

**Climate Change Risk Management Strategy for Halifax Regional Municipality, 2007.**

<http://www.halifax.ca/climate/documents/ClimateChangeRiskManagementStrategyforHRMDecember2007.pdf>

Ce plan décrit les conséquences attendues des changements climatiques sur Halifax, recense et hiérarchise les risques climatiques, énumère les actions possibles et désigne les responsables de l'exécution des tâches prévues. Il examine également les ressources financières et les délais nécessaires pour exécuter les actions prévues.

**District de Saanich, 2010.**

[http://www.saanich.ca/living/climate/pdf/saanich\\_adaptation\\_plan\\_web\\_adopted\\_oct2411.pdf](http://www.saanich.ca/living/climate/pdf/saanich_adaptation_plan_web_adopted_oct2411.pdf)

Il s'agit d'un plan global pour la ville de Saanich, en Colombie-Britannique. Il traite des diverses conséquences du changement climatique et établit des priorités pour les actions à prendre secteur par secteur (y compris les infrastructures, les parcs et la santé) pour y faire face.

**Climate Change Adaptation Plan for Stratford, P.E.I., 2010.**

<http://www.planningforclimatechange.ca/wwwroot/Docs/Library/CIPReports/CCMAP%20TOWN%20OF%20STRATFORD%20COMPLETE.PDF>

Un plan global d'adaptation au changement climatique pour Stratford, à l'Î.-P.-É., qui a été rédigé par des planificateurs urbains. Il recense et hiérarchise les risques du changement climatique et propose des stratégies pour y faire face.

### Boîtes à outils et guides pour s'adapter aux changements climatiques

**S'adapter aux changements climatiques :**

**Une introduction à l'adaptation aux changements climatiques, 2006.**

[http://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/earth-sciences/files/pdf/mun/pdf/mun\\_f.pdf](http://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/earth-sciences/files/pdf/mun/pdf/mun_f.pdf)

Ce document, qui est publié par le Réseau canadien de recherche sur les impacts climatiques et l'adaptation, présente des études de cas sur la façon dont les collectivités du Canada s'adaptent aux conséquences des changements climatiques.

**Columbia Basin Trust Adaptation Resource Kit, 2010.**

<http://adaptationresourcekit.squarespace.com/adaptation-tools/>

Cette trousse offre un éventail utile de conseils, d'outils et des directives applicables aux collectivités pour faire face aux changements climatiques.

**Changing Climate, Changing Community:**

**Guide and Workbook for Municipal Climate Adaptation, 2008.**

<http://www.iclei.org/index.php?id=11710>

On y trouve un manuel complet qui décrit un processus d'adaptation en six étapes, et un document d'accompagnement présentant 14 outils de planification de l'adaptation, notamment un modèle d'atelier de planification, une feuille d'identification des parties prenantes, un document sur les obstacles à surmonter et une feuille de travail pour évaluer les risques en fonction de différents scénarios.

**Adaptation Tool Kit: Sea Level Rise and Coastal Land Use. How Governments Can Use Land-Use Practices to Adapt to Sea-Level Rise, 2011.**

[http://www.georgetownclimate.org/sites/default/files/Adaptation\\_Tool\\_Kit\\_SLR.pdf](http://www.georgetownclimate.org/sites/default/files/Adaptation_Tool_Kit_SLR.pdf)

Cette trousse, qui a été publiée par le Centre climatique George à Washington DC, contient des renseignements précieux sur les mesures que les gouvernements pourraient prendre pour faire face en particulier à l'élévation du niveau de la mer, et sur les avantages et les inconvénients des solutions possibles. Elle est destinée aux gouvernements des États et des municipalités.