

Plan d'adaptation aux changements climatiques

Risque de débordement de la rivière Petitcodiac dû aux changements climatiques



333, avenue Acadie Dieppe, N.-B. E1A 1G9
téléphone: 877.7900
info@dieppe.ca
dieppe.ca

Avant-propos

Au cours de dernières années, le gouvernement du Canada a financé des programmes prévus pour aider les Canadiens à s'adapter aux changements climatiques. Une partie de cet investissement est le Programme d'initiatives de collaboration pour l'adaptation régionale (ICAR) à l'égard des changements climatiques. En avril 2010, les villes de Dieppe, Moncton et Riverview ont participé à ce programme à financement partagé afin d'évaluer le risque associé à l'inondation de la rivière Petitcodiac dû aux changements climatiques, et une étude technique fut préparée par AMEC Earth and Environmental en décembre 2011 à cet effet.

Le comité des mesures d'adaptation aux changements climatiques (MACC) de la Ville de Dieppe fut créé en février 2014 afin d'identifier les risques reliés aux changements climatiques, d'élaborer des stratégies d'adaptation et d'assurer un suivi continu sur les questions ayant trait à l'adaptation aux changements climatiques. Le comité MACC se rapporte au directeur général et est formé d'employés de divers services municipaux. Le présent document a été préparé par le comité MACC avec l'intention de fournir de l'information sur les causes et les effets des changements climatiques. Les risques d'inondations provenant de la rivière Petitcodiac, associés avec le réchauffement de la planète, sont identifiés comme étant une priorité. C'est dans cette optique que ce document fut rédigé. Cependant, les inondations du marais Chartersville n'est pas abordé dans ce document; l'accent est au sujet du risque de débordement de la rivière Petitcodiac. Des recommandations générales y sont présentées afin d'offrir des pistes de solution pour l'élaboration d'un plan d'action.

Dans l'objectif de perpétuer la prospérité de la Ville de Dieppe et le bien être de ses résidents, le comité MACC veille à poursuivre ses efforts et de travailler avec tous les intervenants afin de rencontrer les besoins présents et futurs de la municipalité.

Avis de non-responsabilité

Le contenu de ce document, incluant les textes et les graphiques (le matériel), de même que les adresses électroniques et les hyperliens qui y sont fournis (les services), a été conçu à l'intention du public à titre d'information.

La Ville de Dieppe (la municipalité) veille à s'assurer de l'exactitude et de la fiabilité du matériel et des services contenus dans ce document. Toutefois, une partie du matériel et des services proviennent de sources externes et il se peut qu'ils soient devenus, par inadvertance, inexacts ou désuets. Par conséquent, la municipalité ne fait aucune représentation et n'offre aucune garantie, tant explicite qu'implicite, quand à l'exactitude, l'intégralité, l'actualité, la fiabilité et l'accessibilité du matériel et des services.

La municipalité se dégage de toute responsabilité concernant l'accès, l'exactitude, l'intégralité et l'actualité de quelque élément d'information résidant sur un site auquel ce document renvoie. La Loi sur le droit à l'information et la protection de la vie privée n'inclut pas ces sites. La municipalité n'assume donc aucune responsabilité à l'égard des pratiques de ces sites.

La municipalité ne saurait être tenue responsable de pertes ou de dommages directs ou indirects pouvant se produire ou résulter de l'utilisation ou du recours à tout matériel ou service.

Comité des mesures d'adaptation aux changements climatiques (MACC) de la Ville de Dieppe

Jeffrey David	Ingénierie	Ingénieur de projets
Alexandre Girard	Planification et développement	Urbaniste
David Knowles	Travaux publics	Directeur
Pierre LaForest	Administration	Secrétaire municipal
Denis Laplante	Expansion Dieppe	Directeur – Développement des affaires
Charles LeBlanc	Incendie	Chef pompier
Jacques LeBlanc	Ingénierie	Directeur
Lise-Anne LeBlanc	Communications	Agente des relations publiques
Reggie LeBlanc	Travaux publics	Gérant – Secteur eau et égouts
Marc Melanson	Administration	Directeur général
Justin Poirier	Loisirs et installations récréatives	Technologue en foresterie urbaine
Luc Richard	Affaires corporatives	Directeur
Kevin Robert	Planification et développement	Géomaticien
Luc St-Jules	Bâtiments municipaux et environnement	Directeur

Table des matières

1.	Introduction	7
1.1.	Que sont les changements climatiques?	7
1.2.	Comment prédire les changements climatiques?	14
2.	Que représente les changements climatiques pour un résident?	15
2.1.	Tendances pour le Grand Moncton	15
3.	Que sont les risques potentiels reliés aux changements climatiques?	17
3.1.	Les risques	17
3.2.	Analyse comparative des risques	18
4.	Quels facteurs affectent le niveau d'eau dans la rivière Petitcodiac?	19
4.1.	La hausse du niveau de la mer	20
4.2.	La subsidence du terrain	22
4.3.	Les marées	24
4.4.	Les ondes de tempête	25
4.5.	La contribution d'eau douce	26
5.	Risques d'inondations présents et futurs	27
5.1.	Niveaux d'eau anticipés de la rivière Petitcodiac	27
5.2.	Scénarios d'inondation	29
5.2.1.	Scénario 1 – 8 mètres	30
5.2.2.	Scénario 2 – 9,25 mètres	32
5.2.3.	Scénario 3 – 10,50 mètres	34
5.2.4.	Scénario 4 – 11,50 mètres	36
6.	Quelles sont les répercussions possibles reliées aux inondations?	39
7.	Comment pouvons-nous atténuer les risques reliés aux inondations?	41
8.	Actions accomplies par la Ville de Dieppe face aux changements climatiques	45
8.1.	Règlements et pratiques instaurées	45
8.2.	Création du comité MACC	47
8.3.	Participation publique	47
8.4.	Discussions avec les entreprises de services d'utilité, les utilités publiques et agences gouvernementales	48
9.	Que pouvons-nous faire de plus?	49
10.	Conclusion	53



Introduction

1.1. Que sont les changements climatiques?

La définition des changements climatiques peut être résumée comme étant des changements du climat qui sont attribués directement ou indirectement à une activité humaine altérant la composition de l'atmosphère mondiale et qui viennent s'ajouter à la variabilité naturelle du climat observée au cours de périodes comparables.¹

Quoique les changements climatiques sont entraînés par des procédés naturels tel que les variations de l'orbite terrestre et les éruptions volcaniques, l'avènement de l'ère industrielle par l'être humain a causé une accélération rapide des changements climatiques, notamment le réchauffement de la planète. Ce réchauffement planétaire récent est causé principalement par l'ajout de milliards de tonnes de gaz à effet de serre à l'atmosphère, le dioxyde de carbone (CO₂) en particulier, tel qu'on peut voir à l'illustration 1.1.

Voici comment le réchauffement de la planète s'explique:

- Quand la terre est heureuse et en santé, elle jouit d'une douce chaleur de l'étoile qui rend la vie possible, le soleil. Alors qu'une partie de sa chaleur rebondit dans l'espace, une petite portion reste près de nous, dans l'équilibre fragile des gaz qui composent notre atmosphère. Ce phénomène s'intitule l'effet de serre. Cette couche isolante est ce qui rend la vie sur terre possible. Sans elle, la terre ne serait qu'une autre roche glacée voyageant dans l'espace. Le dioxyde de carbone (CO₂) est le gaz le plus important dans cette couche isolante.
- On retrouve du CO₂ un peu partout sur la planète : dans les plantes, les roches, et dans notre corps. Nous perturbons l'équilibre isolant de la planète quand nous dégageons du CO₂ en trop grande quantité et trop vite, que ce soit en utilisant des combustibles fossiles (charbon, pétrole et gaz), en coupant des arbres, en labourant la terre et les océans, et en expirant (plus de six milliards d'êtres humains expirent, ainsi que des milliards d'animaux que nous élevons pour notre nourriture).
- Lorsque nous perturbons l'équilibre atmosphérique qui stabilise le climat, nous pouvons observer d'extrêmes conséquences à travers le monde. C'est comme un thermostat qui disjoncte, et ne fonctionne plus du tout comme il devrait. Notre mince, quoique confortable, couche d'isolation est maintenant une épaisse couverture qui piège et garde la chaleur. Le résultat: le réchauffement de la planète.²

¹ Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (2014). <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convfr.pdf>

² Que sont les changements climatiques? (2014). Fondation David Suzuki. www.davidsuzuki.org/fr/champs-d'intervention/changements-climatiques/enjeux-et-recherche/principes-de-base-du-changement-climatique/que-sont-les-changements-climatiques/

Effet de serre naturel

Effet de serre amplifié par les humains

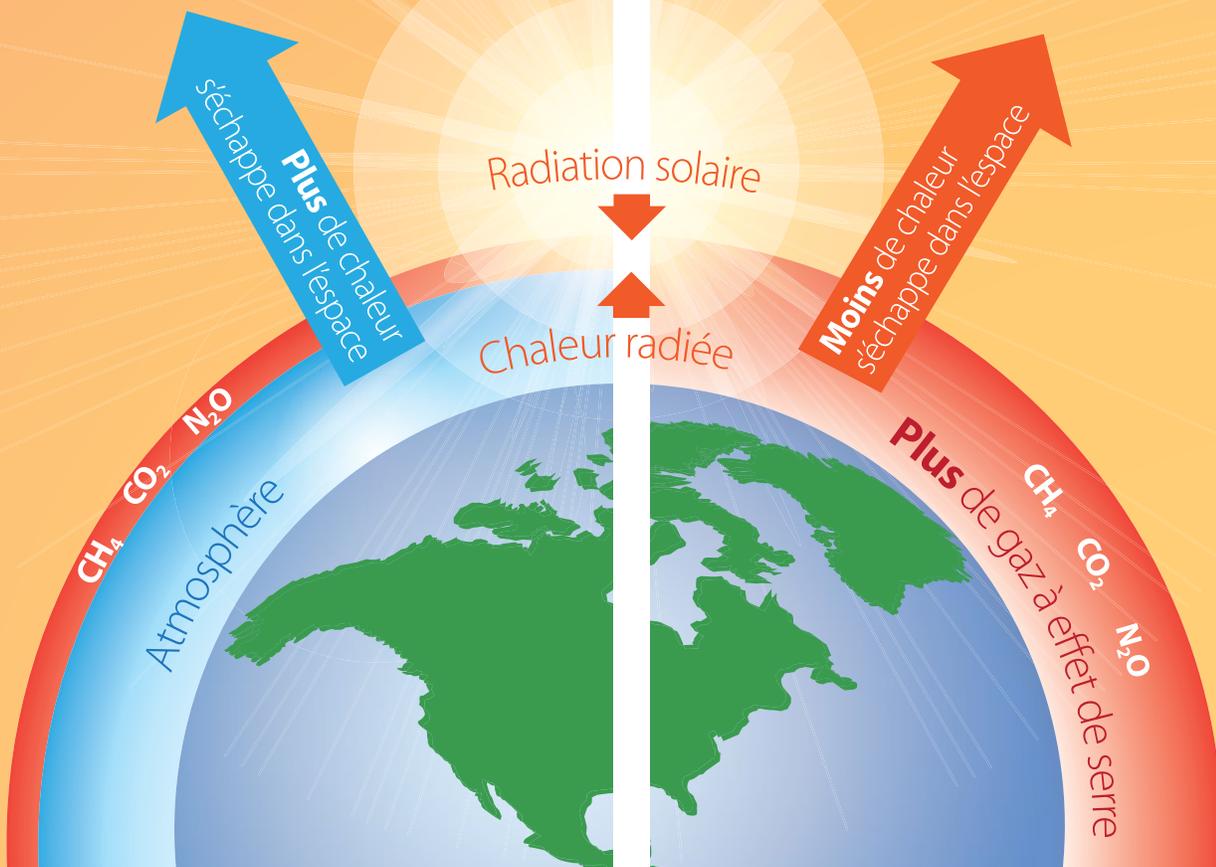
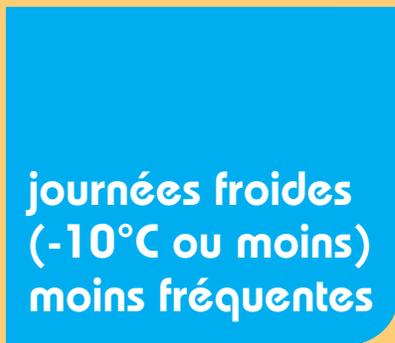
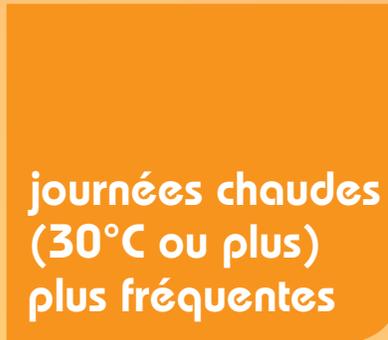


Illustration 1.1
l'effet de serre³

Gauche – Les gaz à effet de serre présents naturellement, le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄) et l'oxyde nitreux (N₂O), capturent une partie de la chaleur du soleil et rend la vie possible sur notre planète.

Droite – Les activités humaines augmentent les concentrations de gaz à effet de serre, ce qui entraîne un effet de serre prononcé.

Le réchauffement de la planète entraîne plusieurs répercussions tant à l'échelle globale qu'à l'échelle régionale tel que:



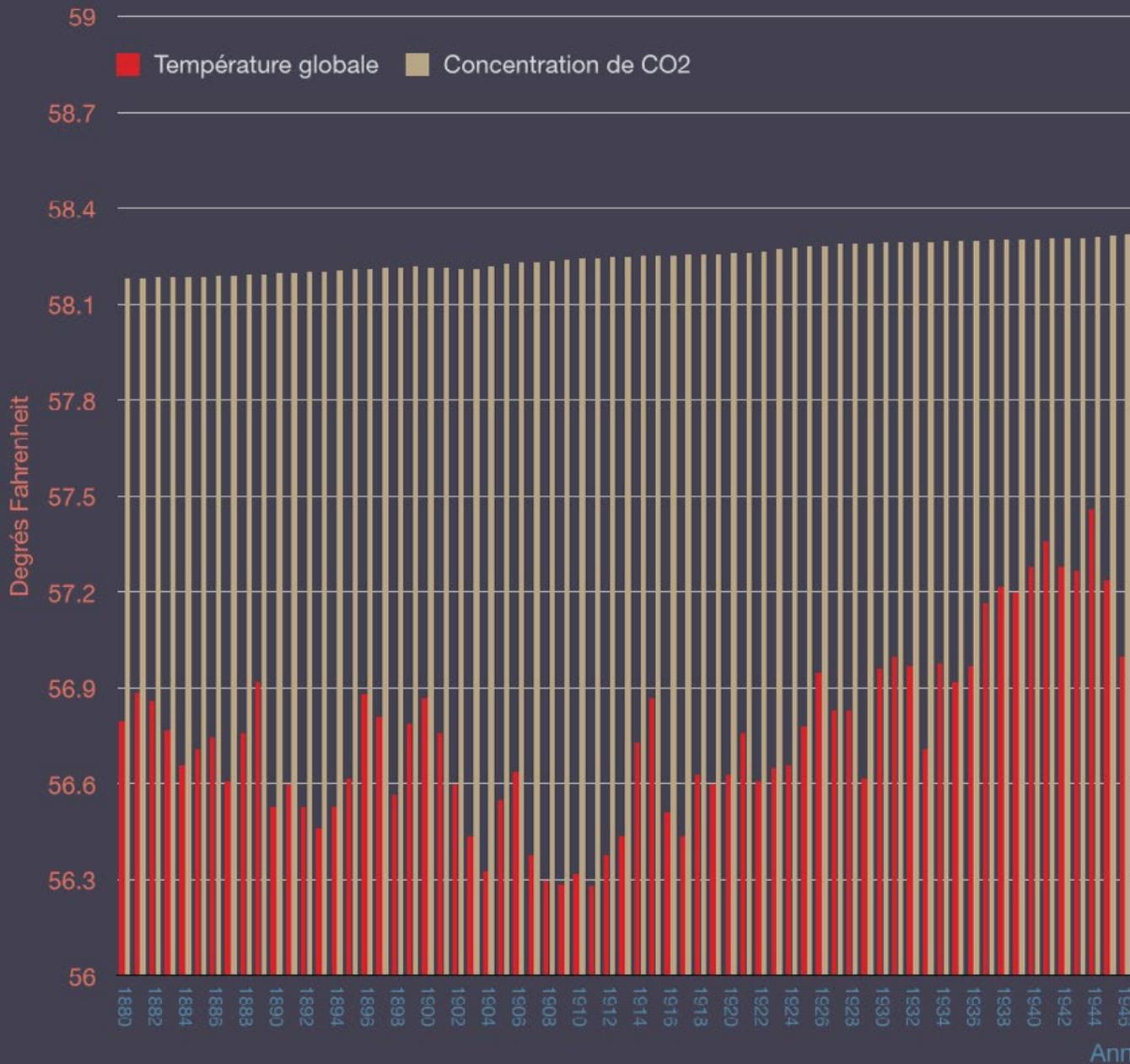
La distribution spatiale (à quel endroit) et temporelle (à quel moment) de ces répercussions à une échelle régionale est difficile à prédire en raison des limitations de la précision des modèles climatiques employées, mais surtout dû à l'incertitude des comportements étatiques et individuels présents et futurs. Malgré ces incertitudes, la grande majorité de la communauté scientifique est d'avis que l'effet des changements climatiques constitue le défi environnemental majeur qui dominera notre époque et a depuis longtemps cessé d'être une curiosité scientifique. Il n'est plus simplement un sujet d'inquiétude environnemental parmi d'autres qu'il faut réguler.⁴

³ What is climate change? (2014). National Park Service. <http://www.nps.gov/goga/naturescience/climate-change-causes.htm>

⁴ Changement climatique : Introduction. (2014). Programme des Nations Unies pour l'environnement. www.unep.org/french/climatechange/Introduction/tabid/1671/language/en-US/Default.aspx

TEMPÉRATURE GLOBALE ET CO2

ILLUSTRATION 1.2 TEMPÉRATURE GLOBALE ANNUELLE MESURÉE À LA SURFACE DES CONTINENTS ET DES OCÉANS⁵



Les barres rouges indiquent les températures au dessus et en dessous de la température moyenne 1901-2000. Les barres beiges indiquent les concentrations de CO2 présentes dans l'atmosphère pendant cette période.

⁵ Global climate change indicators. (2014). National Oceanic and Atmospheric Administration – National Climatic Data Center. www.ncdc.noaa.gov/indicators/

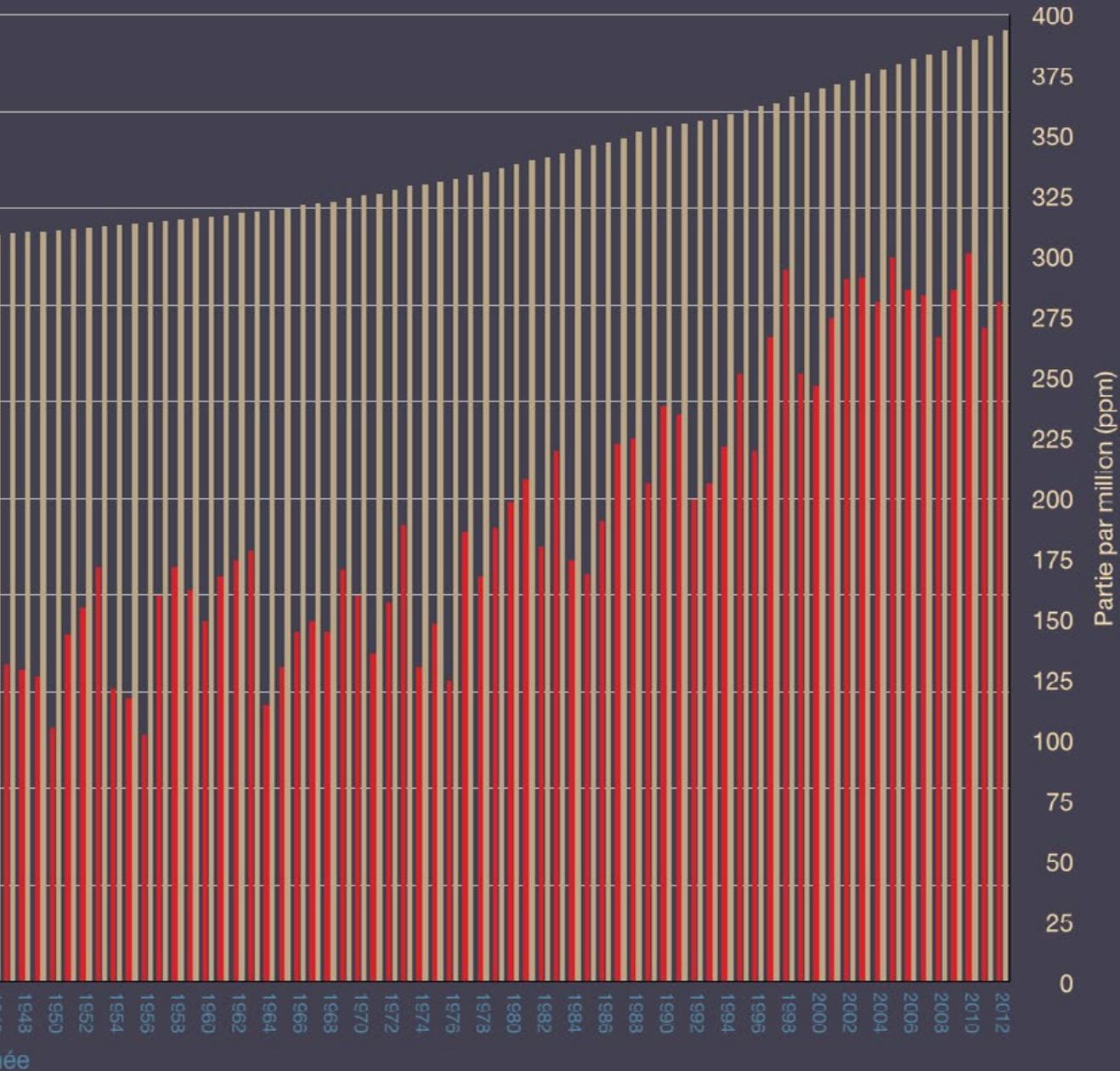
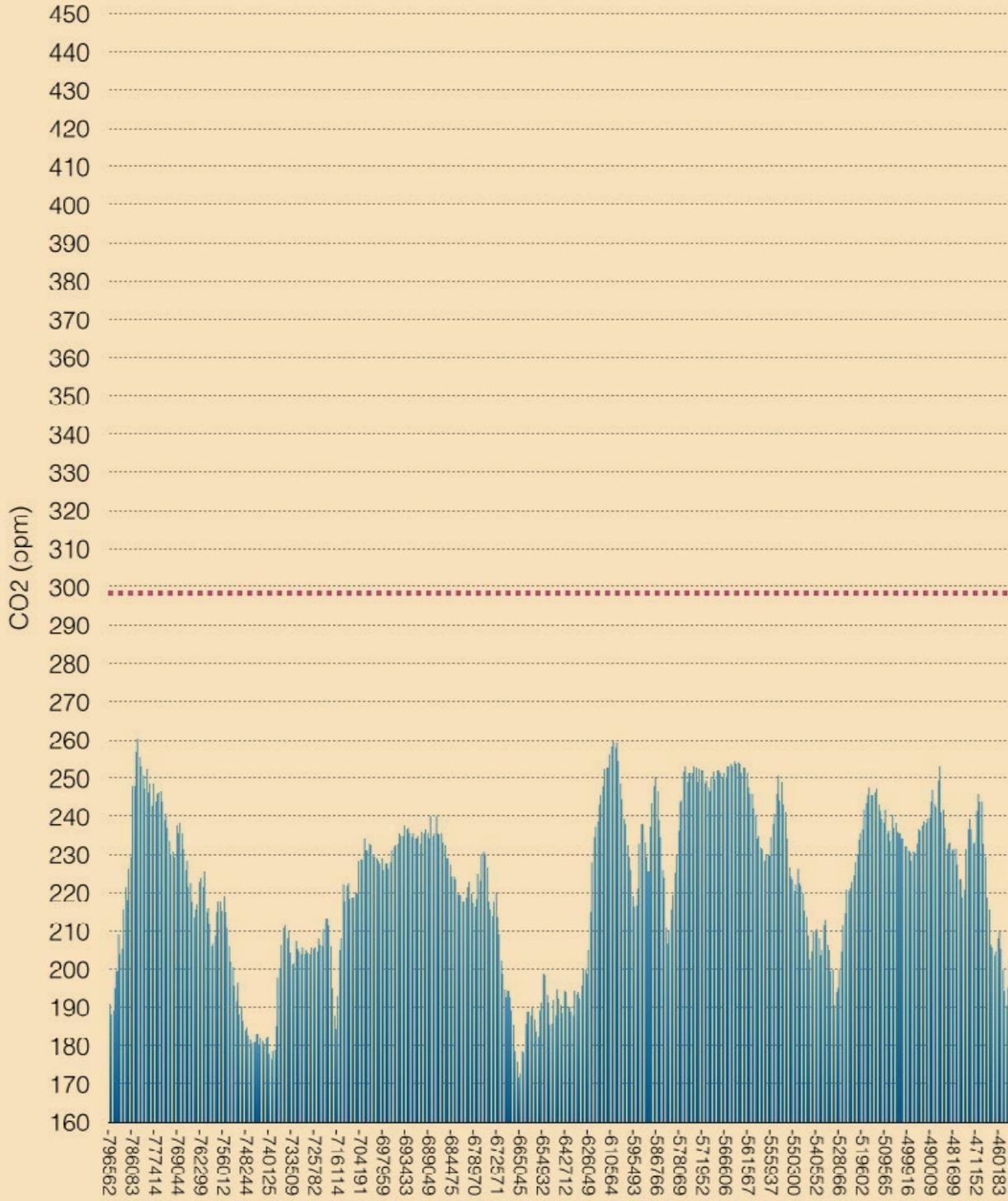
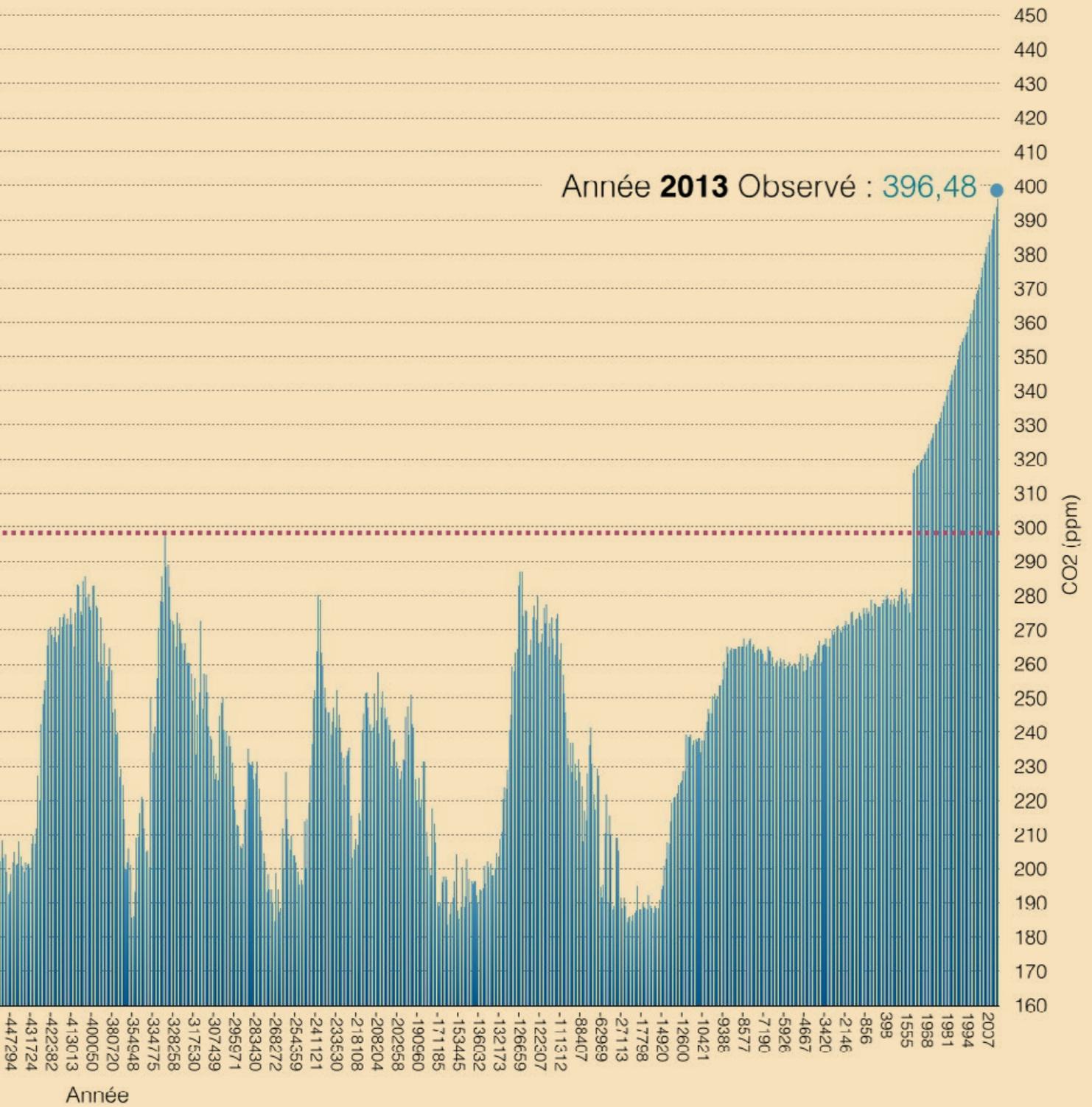


Illustration 1.3

Concentrations de dioxyde de carbone (CO₂) en parties par million (ppm) depuis les derniers 800 000 ans⁶

La concentration de CO₂ a été mesurée à partir de bulles empiégées dans une carotte de glace tirée d'un glacier en Antarctique.





• Karl, T., Melillo, J., Peterson, T., (eds.). (2009). Global Climate Change Impacts in the United States.

1.2. Comment prédire les changements climatiques?

Les prédictions de changements climatiques futurs sont effectuées à l'aide de nombreux modèles numériques complexes nommés modèles climatiques planétaires. Ces modèles sont composés de concepts scientifiques fondamentaux des procédés physiques, chimiques et biologiques qui gouvernent le système climatique de notre planète. Plusieurs variables, tel que l'estimation des taux futurs d'émissions de gaz à effet de serre, sont entrées dans les modèles afin d'évaluer les changements climatiques futurs.

Pour en faire une analogie avec une lampe à lave, la chaleur d'une ampoule cause le mouvement des globules de matière visqueuse à l'intérieur de la lampe. Le climat de notre planète est similaire, c'est-à-dire que la chaleur du soleil cause le mouvement des masses fluides (l'air et l'eau) autour de la planète. L'équivalent d'un modèle climatique planétaire serait d'échanger une ampoule de 30 à 50 watts. Est-ce que les globules se déplaceraient plus rapidement? Est-ce qu'il y aurait plus de globules, mais plus petites?⁷

⁷ Climate concepts : Analogies and useful descriptions. (2014). National Environmental Education Foundation. www.earthgauge.net/2011/analogies-for-models



Que représente les changements climatiques pour un résident?

2.1. Tendances pour le Grand Moncton

Indices des changements climatiques	Données historiques	Projections		
		Court terme	Moyen terme	Long terme
	1971 – 2000	2011 – 2040	2041 – 2070	2071 – 2100
Température moyenne annuelle	5,1	6,4	7,6	9,0
Température moyenne printanière	3,4	4,5	5,7	7,0
Température moyenne estivale	17,2	18,1	19,3	20,5
Température moyenne automnale	7,1	8,6	9,8	11,1
Température moyenne hivernale	-7,5	-5,8	-4,2	-2,3
Nombre de jours chauds annuels (T > 30°C)	4,0	7,4	14,8	23,8
Nombre de jours très chauds annuels (T > 35°C)	0,0	0,0	0,4	1,7
Nombre de jours froids annuels (T < -10°C)	13,0	8,7	5,8	3,6
Cycles de gel-dégel annuels	102,2	92,1	85,1	77,3
Jours consécutifs sans gel annuels	187,0	212,0	230,8	249,8
Jours de pluie annuels	132,0	120,6	130,8	135,9
Jours de neige annuels	34,0	27,1	21,9	18,1

Illustration 1.4

Tendances dans la variation de température et de précipitation pour le Grand Moncton?

La moyenne des résultants de dix modèles climatiques et deux scénarios d'émission de gaz à effet de serre ont été utilisés pour déterminer les projections ci-haut. Les projections présentées pourraient avoir des effets positifs (croissance de l'industrie du tourisme en période estivale) et négatifs (risque plus élevé d'inondations), qui affecteront tous les résidents de Dieppe à différents degrés ainsi qu'à différentes périodes de temps dans l'avenir.

• Daigle, R., Dalton, S., Richards, W., Riley, M. (2009). Climate change scenarios: New Brunswick Municipalities.







Que sont les risques potentiels liés aux changements climatiques?

3.1. Les risques

Une analyse de risques courants d'évènements météorologiques extrêmes a été complétée par le Comité des mesures d'adaptation aux changements climatiques (MACC) à l'aide du logiciel Sentinel.

Les évènements extrêmes qui ont été évalués sont:

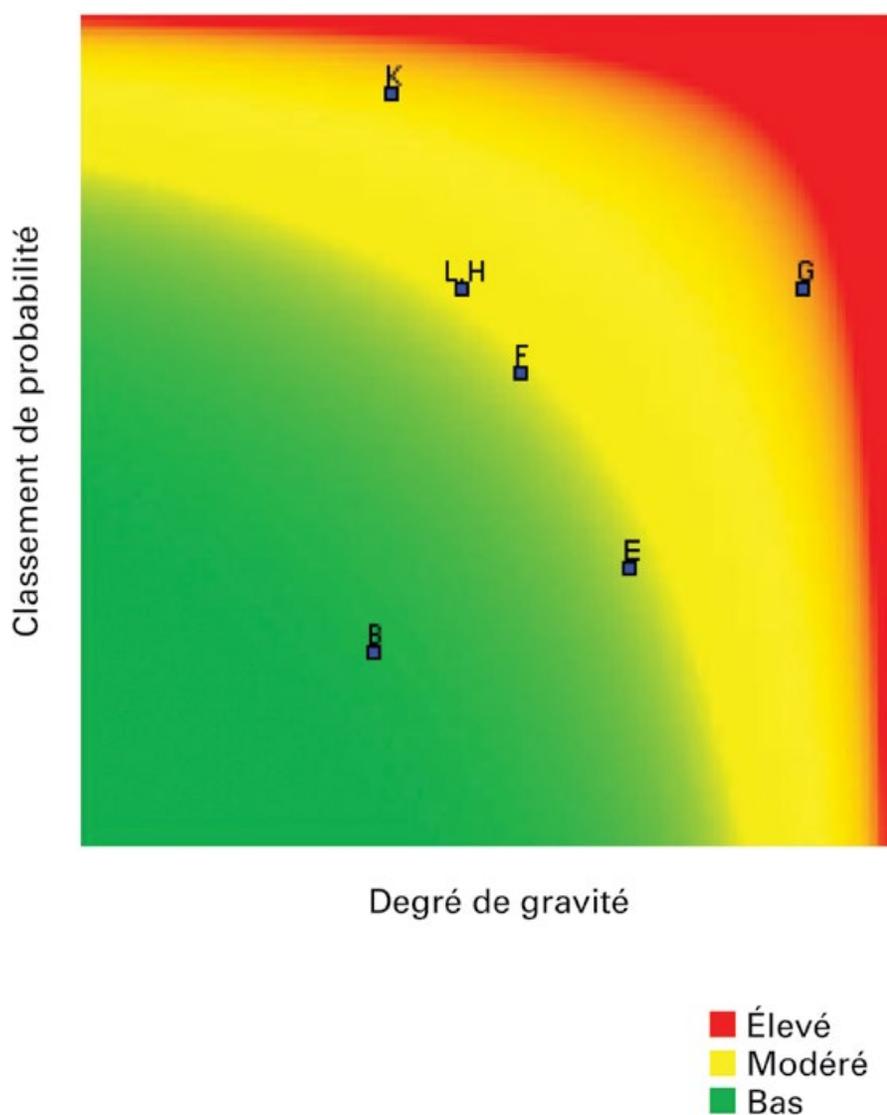
- inondations (K);
- ouragans (G);
- feux de forêts (E);
- vagues de chaleur (F);
- vagues de froid (B);
- tempêtes d'hiver sévères (L);
- tempêtes de verglas (H).

3.2. Analyse comparative des risques

L'illustration 1.5 a été préparée avec le logiciel Sentinel et démontre que les inondations et les ondes de tempêtes dues aux ouragans et tempêtes tropicales posent actuellement le plus grand risque à la municipalité. Ce logiciel est utilisé comme un outil préliminaire d'évaluation de risques selon la probabilité qu'un événement se produise et les répercussions que ceux-ci auraient sur la municipalité. Les risques autres que l'inondation de la rivière Petitcodiac seront abordés dans l'avenir selon le besoin.

Illustration 1.5

Résultats d'évaluation des risques liés aux changements climatiques selon le logiciel Sentinel





Quels facteurs affectent le niveau d'eau dans la rivière Petitcodiac?

L'estuaire de la rivière Petitcodiac est situé à l'intérieur de la baie de Fundy, qui possède des marées qui sont considérées comme étant les plus grandes au monde. Les effets de ces marées sont ressentis dans la rivière Petitcodiac à Dieppe. Avant la construction du pont-jetée entre Moncton et Riverview, les effets des marées étaient ressentis jusqu'à Salisbury. Suite à la construction du pont-jetée en 1968, les effets des marées en amont de celui-ci ont cessé, et le volume des marées a grandement diminué, ce qui a entraîné l'envasement de la rivière et une réduction de la capacité hydraulique. L'ouverture permanente des vannes en 2010 a entraîné un élargissement et un approfondissement partiel de la rivière relatif aux conditions qui y existaient avant la construction du pont-jetée.

En décembre 2011, une étude technique intitulée *Climate change adaptation measures for Greater Moncton Area, New Brunswick* a été publiée par AMEC Earth and Environmental afin d'évaluer les risques d'inondations présents et futurs provenant de la rivière Petitcodiac. Il est important de noter que les inondations peuvent être causées par plusieurs facteurs mais que l'étude, ainsi que ce document, sont axés sur les risques d'inondation provenant de la rivière Petitcodiac, c'est-à-dire les risques qui proviennent de cinq sources qui influencent le niveau d'eau dans la rivière Petitcodiac et ses affluents:

4.1. hausse du niveau de la mer

4.2. subsidence du terrain

4.3. marées

4.4. ondes de tempête

4.5. contribution d'eau douce

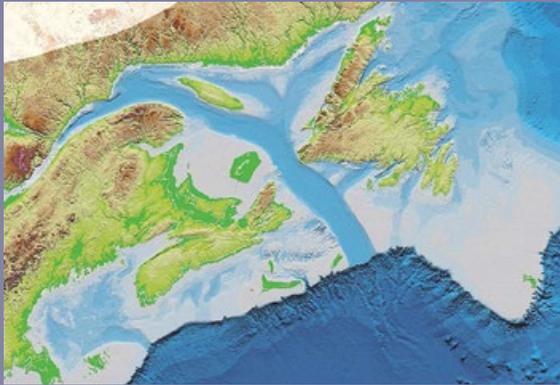
Afin de comprendre le risque d'inondation provenant de la rivière Petitcodiac, il est essentiel de comprendre chacune des cinq composantes.

4.1. La hausse du niveau de la mer

La hausse du niveau de la mer n'est pas un évènement nouveau; l'illustration 1.6 démontre le niveau approximatif de la mer 8000 ans passés. On peut voir qu'à cette époque, le détroit de Northumberland n'existait pas et l'Île-du-Prince-Édouard n'était pas une île, mais plutôt une masse terrestre contiguë avec le Nouveau-Brunswick et la Nouvelle-Écosse. Cela démontre que le niveau de la mer varie naturellement avec le temps.



8000 ans passé



Shaw, J., Gareau, P., Courtney, R.C. (2002)

Présent



google.ca

Illustration 1.6

Niveau de la mer approximatif 8000 ans passés comparativement au niveau de la mer aujourd'hui¹⁰

Cette hausse est attribuée à l'expansion thermique des océans et la fonte des calottes glaciaires et polaires qui sont situées sur des masses terrestres telles que l'Antarctique et le Groenland.¹¹

¹⁰ Shaw, J., Gareau, P., Courtney, R.C. (2002). *Paleogeography of Atlantic Canada 13–0 kyr*. *Quaternary Science Reviews*, v. 21, p. 1861-1878.

¹¹ AMEC Earth and Environmental. (2011). *Climate change adaptation measures for Greater Moncton Area, New Brunswick : Final Report*.



4.2. La subsidence du terrain

La subsidence du terrain est causée par les mouvements de la croûte terrestre planétaire et n'est pas affectée par les changements climatiques. La croûte terrestre subside à certains endroits sur le continent et s'élève à d'autres endroits. La subsidence dans la région du Grand Moncton est estimée à 0,15 mètre par siècle.¹²

Au cours du dernier siècle, une hausse du niveau de la mer relative de plus de 0,25 mètres a été observée dans la baie de Fundy à Saint-Jean, tel qu'illustré dans l'illustration 1.7. Cette hausse est attribuée à la subsidence du terrain ainsi qu'à la hausse du niveau de la mer.

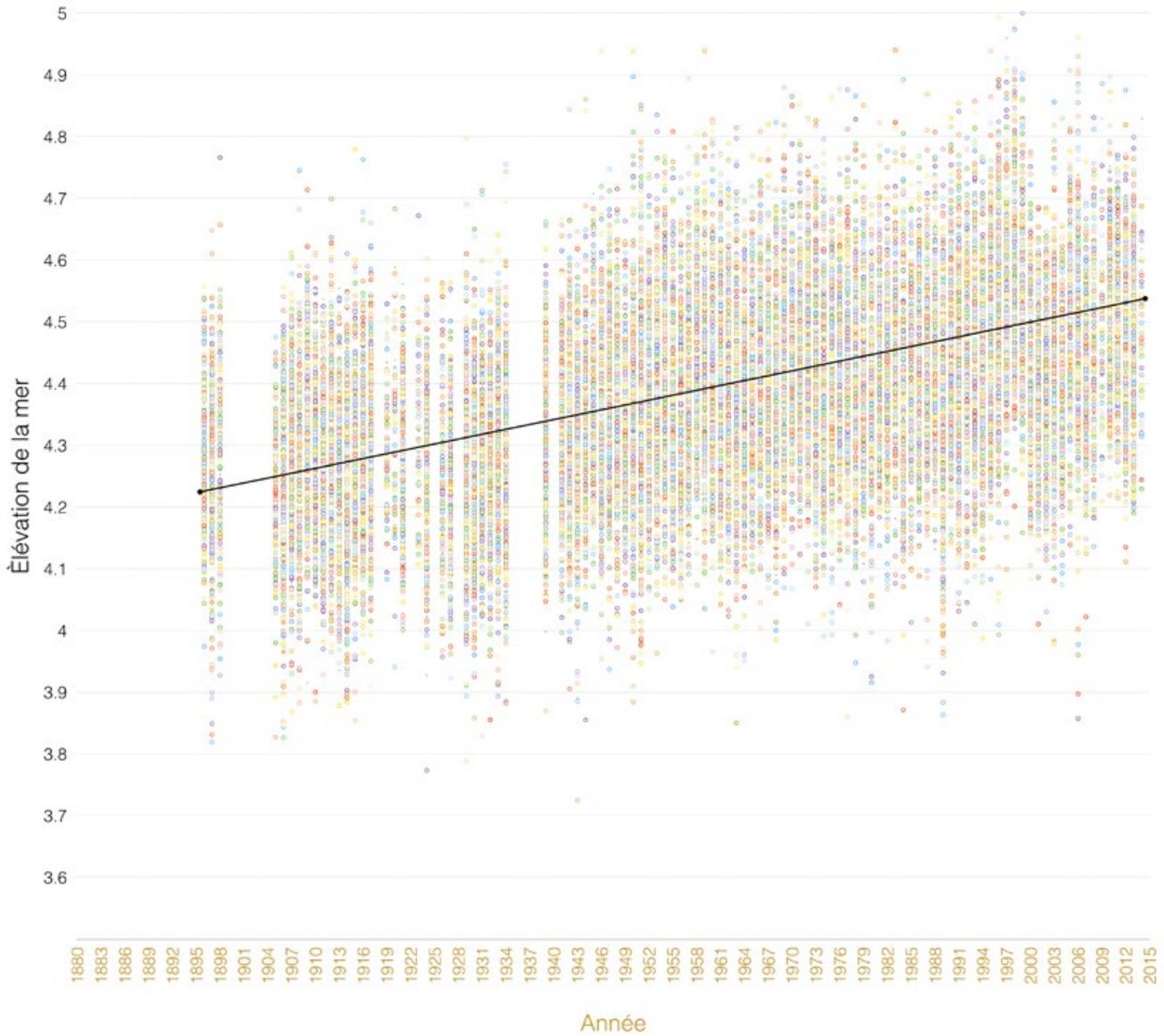
¹² AMEC Earth and Environmental. (2011). *Climate change adaptation measures for Greater Moncton Area, New Brunswick : Final Report.*

¹³ *Archives canadiennes des données sur les marées et niveaux d'eau.* (2014). Pêches et Océans Canada. www.isdm-gdsi.gc.ca/isdm-gdsi/twl-mne/index-fra.htm

Illustration 1.7

Marées moyennes journalières dans la baie de Fundy à St Jean

Les élévations moyennes journalières de la mer ont été calculées à partir de 1896, et sont représentées par les points sur le graphique. Une courbe de tendance linéaire a été ajustée aux données et une tendance vers la hausse du niveau de la mer est observée. (Préparé selon les données obtenues sur le site web de la gestion des données scientifiques intégrées de Pêches et Océans Canada.)¹³



4.3. Les marées

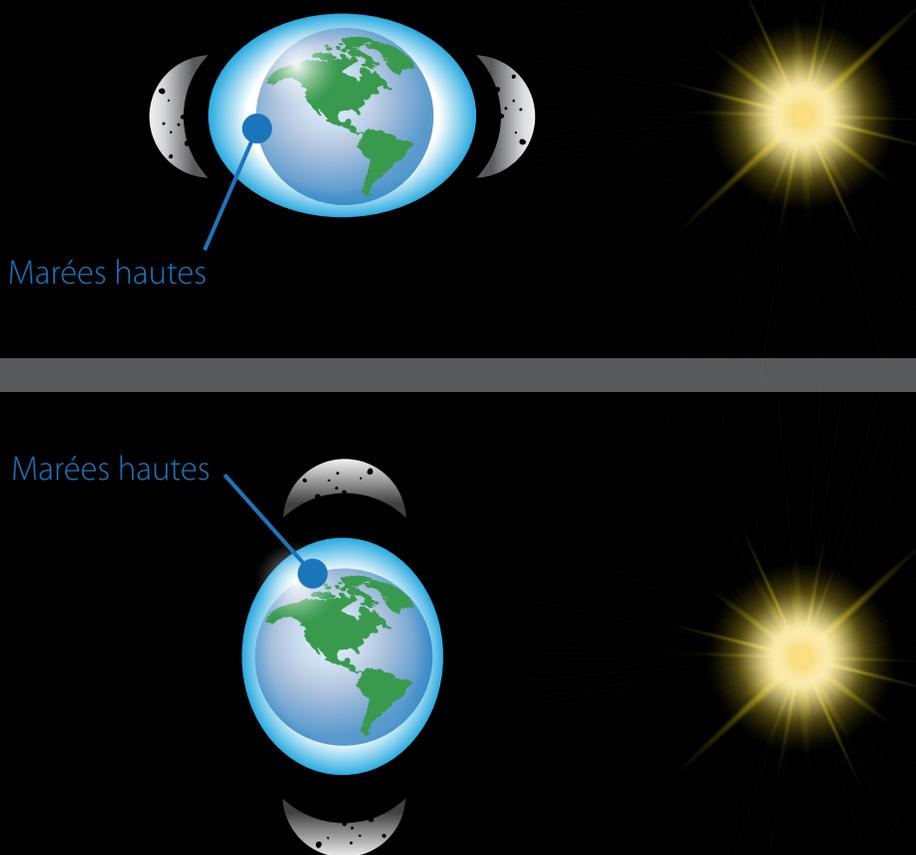
Les marées sont causées par les forces gravitationnelles de la lune et du soleil. L'ampleur des marées est gouvernée par les positions cycliques de la lune et du soleil par rapport à la Terre, tel que montré à l'illustration 1.8.

La baie de Fundy possède une bathymétrie (profondeur et relief) unique qui entraîne les plus grandes marées du monde. Les effets de ces marées sont observés sur la rivière Petitcodiac sous forme de mascarets.

La construction du pont-jetée entre Moncton et Riverview en 1968 et l'ouverture de ses vannes en 2010 ont beaucoup changé les niveaux des marées dans la rivière Petitcodiac. Des études ont démontrés que l'élargissement de l'ouverture dans le pont-jetée élèvera les niveaux des marées aux niveaux qui y existaient avant la construction du pont-jetée.¹⁴

Illustration 1.8

L'influence de la lune et du soleil sur les marées

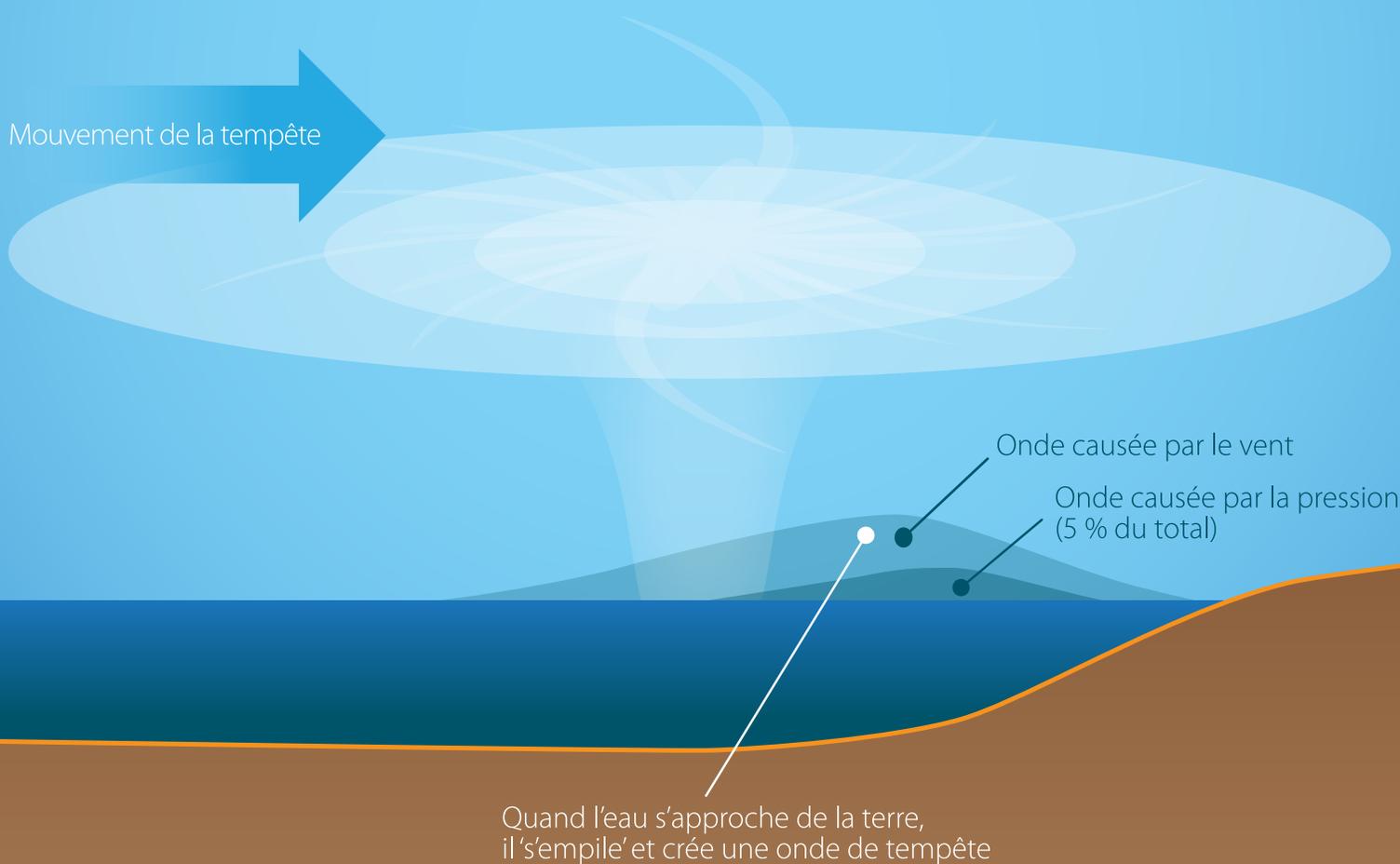


Le scénario du haut crée des grandes marées car les forces gravitationnelles de la lune et du soleil s'additionnent, tandis que le scénario du bas crée des petites marées dû à l'annulation partielle des forces gravitationnelles.

4.4. Les ondes de tempête

Les ondes de tempête sont causées par les vents forts et les basses pressions atmosphériques associées avec les tempêtes. La force des vents crée une vague qui se déplace dans la direction du vent et la basse pression atmosphérique de la tempête apporte un effet d'aspiration sur la surface de l'eau, ce qui élève le niveau d'eau d'avantage, tel que démontré à l'illustration 1.9.

Illustration 1.9
L'Onde de tempête¹⁵



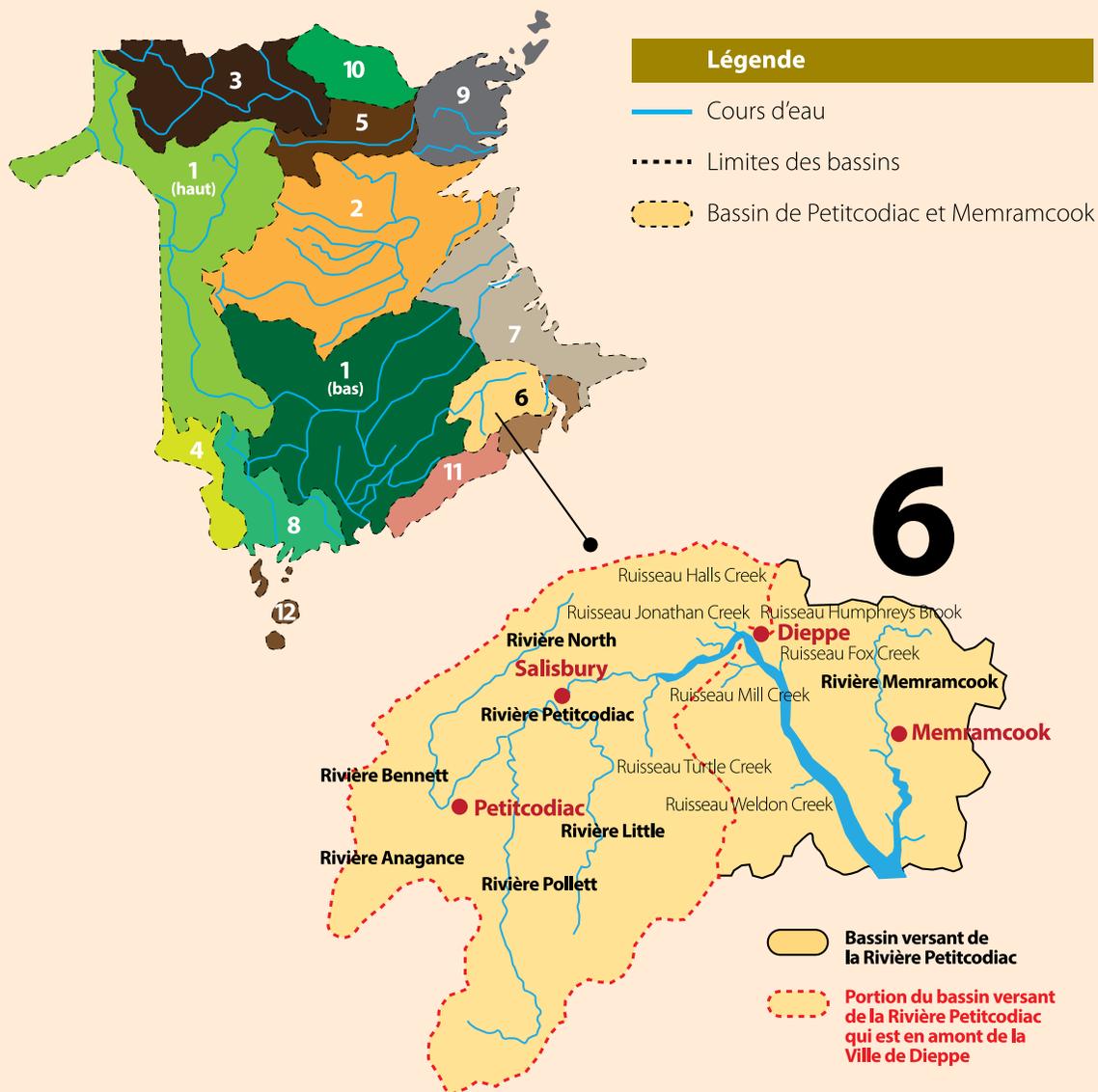
¹⁴ AMEC Earth and Environmental. (2011). Climate change adaptation measures for Greater Moncton Area, New Brunswick: Final Report.

¹⁵ Storm surge overview. (2013). National Atmospheric and Oceanic Administration – National Hurricane Center. www.nhc.noaa.gov/surge/

4.5. La contribution d'eau douce

Lors d'un évènement de précipitation, une portion de la pluie s'infiltre dans le sol, alors que le reste s'écoule à la surface du terrain. Cet écoulement s'appelle le ruissellement. Le bassin versant de la rivière Petitcodiac, tel que démontré dans l'illustration 1.10, agit comme un entonnoir qui dirige le ruissellement vers la rivière Petitcodiac, ce qui cause une augmentation du niveau d'eau dans la rivière. L'ampleur de la hausse du niveau d'eau dans la rivière Petitcodiac dû à la contribution d'eau douce varie en partie selon l'intensité et la durée de la tempête, ainsi qu'au niveau de saturation des sols du bassin versant avant la tempête.

Illustration 1.10
Bassin versant de la rivière Petitcodiac¹⁶



¹⁶ Rivers and streams: Our watershed. (2014). Petitcodiac Watershed Alliance. www.petitcodiacwatershed.org/rivers_and_streams



Risques d'inondations présents et futurs



5.1. Niveaux d'eau anticipés de la rivière Petitcodiac

Plusieurs niveaux d'eau anticipés ont été identifiés dans l'étude technique AMEC basé sur quelques horizons de planification, et sont présentés dans l'illustration 1.11.

Illustration 1.11

Niveaux d'eau pour quelques horizons de planification¹⁷

Horizon	Période de retour (probabilité)			
	1:25 (4%)	1:50 (2 %)	1:100 (1 %)	Tempête Saxby
	Niveau d'eau (m)			
Présent	8,85	9,05	9,25	10,54
Année 2025	8,98	9,18	9,38	10,67
Année 2055	9,27	9,47	9,67	10,96
Année 2085	9,65	9,85	10,05	11,34
Année 2100	9,85	10,05	10,25	11,54

La notion de période de retour est destinée à caractériser la fréquence anticipée d'apparition d'un phénomène (exemple: une fois dans 100 ans pour une période de retour de 1:100). Ceci n'implique pas qu'un évènement avec une période de retour de 1:100, c'est-à-dire une probabilité de 1/100 (1 %), n'apparaîtra seulement qu'aux 100 ans, car il est possible que ces évènements apparaissent sur deux années consécutives.

Une analogie peut être faite avec un jeu de pile ou face; tirer pile sur un lancer n'influence pas le résultat du prochain lancer car le résultat de chaque lancer est indépendant, mais on peut toutefois s'attendre à un résultat pile par deux lancers, ou une probabilité de 50 % sur chaque lancer.

La tempête Saxby est une tempête tropicale qui a frappée l'est du Canada en 1869. L'onde de tempête générée par cette dépression mesurait plus de 2 mètres et a élevé le niveau d'eau dans la rivière Petitcodiac à 10.08 mètres selon l'élévation d'une plaque dans le parc du Mascaret, ce qui correspond à la plus grande onde de tempête enregistrée dans le Grand Moncton. Une période de retour n'est pas disponible pour la tempête Saxby puisque des données ne sont disponibles que pour un seul évènement de cette amplitude et une analyse statistique n'est pas possible.

¹⁷ AMEC Earth and Environmental. (2011). Climate change adaptation measures for Greater Moncton Area, New Brunswick : Final Report.

5.2. Scénarios d'inondation

Dans l'objectif d'évaluer les risques d'inondations présents et futurs, quatre scénarios d'inondation ont été évalués par le comité MACC, et ceux-ci sont présentés dans l'illustration 1.12.

Illustration 1.12 Scénarios d'inondation

Ces scénarios démontrent les risques immédiats et futurs d'inondation selon AMEC.

	Élévation d'inondation (m)	Année	Période de retour approximative	Probabilité approximative	Commentaires
Scénario 1	8	Présent	1:1	100 %	Cet évènement se produit présentement de façon annuelle.
Scénario 2	9,25	Présent	1:100	1 %	Cet évènement a présentement une probabilité de 1 % de se produire.
		2055	1:25	4 %	Cet évènement aura une probabilité de 4 % de se produire en l'année 2055.
		2100	1:1	100 %	Cet évènement se produira de façon annuelle en l'année 2100.
Scénario 3	10,50	Présent	Tempête Saxby	< 1 %	Cet évènement a présentement moins que 1% de probabilité de se produire.
		2100	1:100	1 %	Cet évènement aura une probabilité de 1 % de se produire en l'année 2100.
Scénario 4	11,50	2100	Tempête Saxby	< 1 %	Cet évènement aura moins que 1 % de probabilité de se produire en l'année 2100.

5.2.1. Scénario 1 – 8 mètres

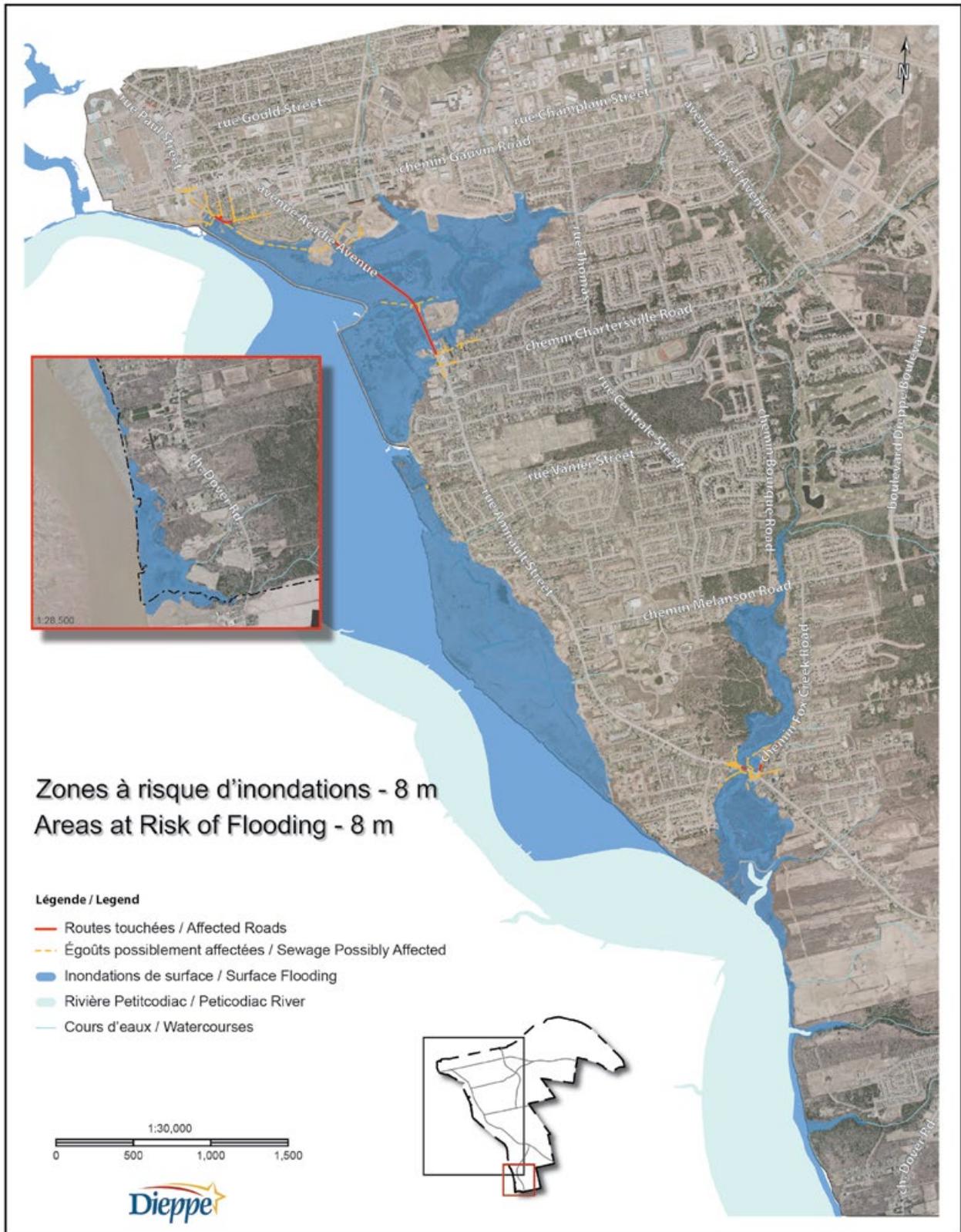
Ce scénario représente les marées hautes en 2014.

Tel que représenté sur l'illustration 1.13, ce scénario comporte peu de risques pour Dieppe.

La durée des inondations du marais Chartersville est partiellement attribuée aux marées hautes de la rivière Petitcodiac. Un niveau d'eau élevé dans la rivière peut temporairement empêcher l'évacuation d'eau dans le marais.

Un bris dans la digue du marais Chartersville pourrait avoir des répercussions sérieuses pour une petite proportion du cadre bâti autour du marais.

Illustration 1.13
Scénario d'inondation 8 mètres



5.2.2. Scénario 2 – 9,25 mètres

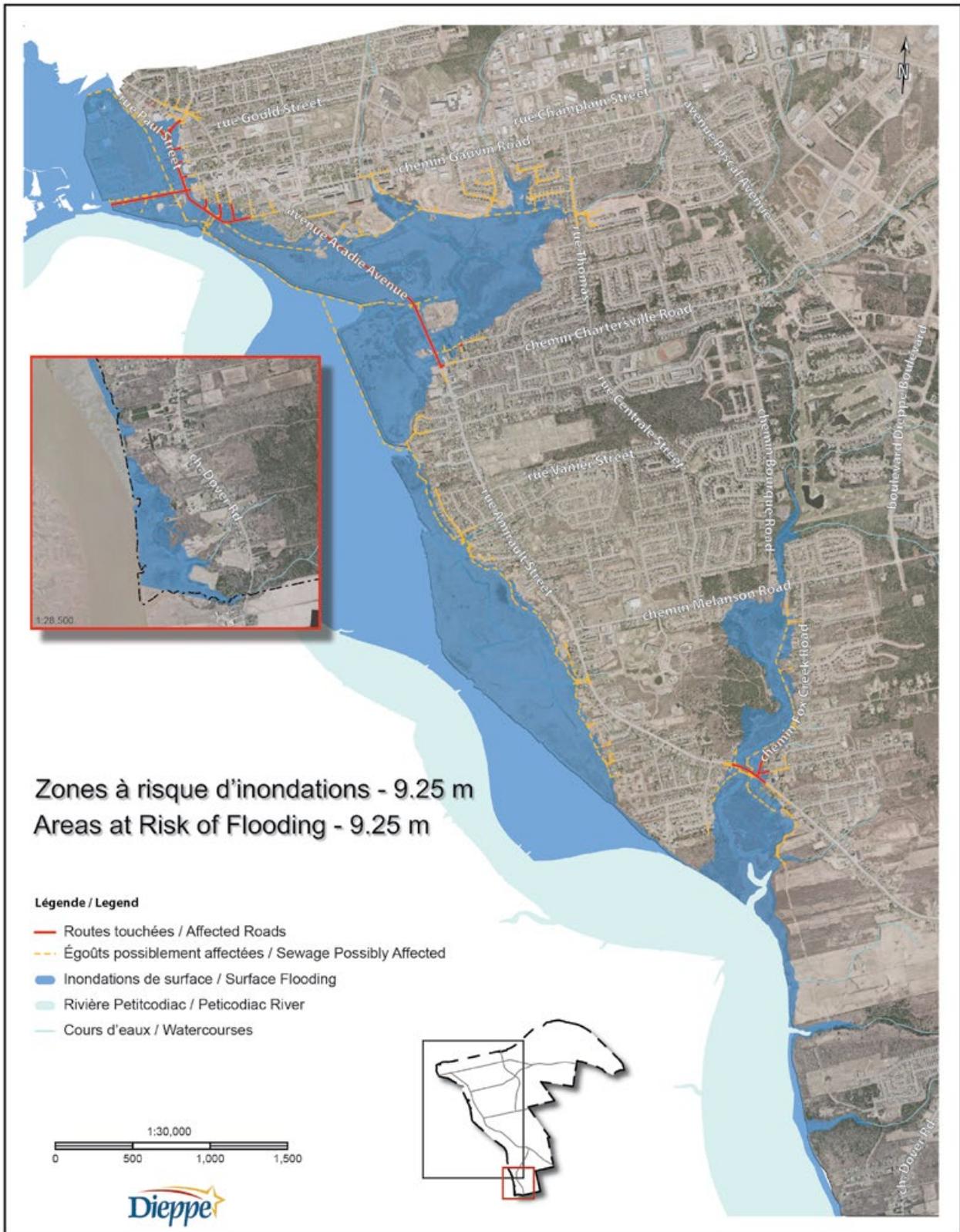
Ce scénario représente le niveau d'inondation anticipé qui est associé à une tempête avec une période de retour de 1:100 en 2014. De plus, ce niveau d'eau est anticipé de façon annuelle en 2100 dû au réchauffement planétaire et la hausse du niveau de la mer.

L'illustration 1.14 démontre que l'eau est passée au dessus de la digue du marais Chartersville, et qu'une partie des rues Champlain, Paul, Amirault et quelques rues locales sont inondées, ainsi que les résidences et commerces qui s'y retrouvent. De plus, les résidences, commerces et terrains vacants qui longent le marais Chartersville, le ruisseau Fox et la rivière Petitcodiac sont à risque d'inondation.

Un certain nombre de résidences et commerces sont à risque de refoulements d'égouts.

La durée des inondations dans le marais Chartersville risque d'augmenter dans l'avenir dû à un niveau d'eau élevé dans la rivière Petitcodiac qui persiste sur une plus longue durée de temps, ce qui empêche l'évacuation des eaux du marais.

Illustration 1.14
Scénario d'inondation 9,25 mètres



5.2.3. Scénario 3 – 10,50 mètres

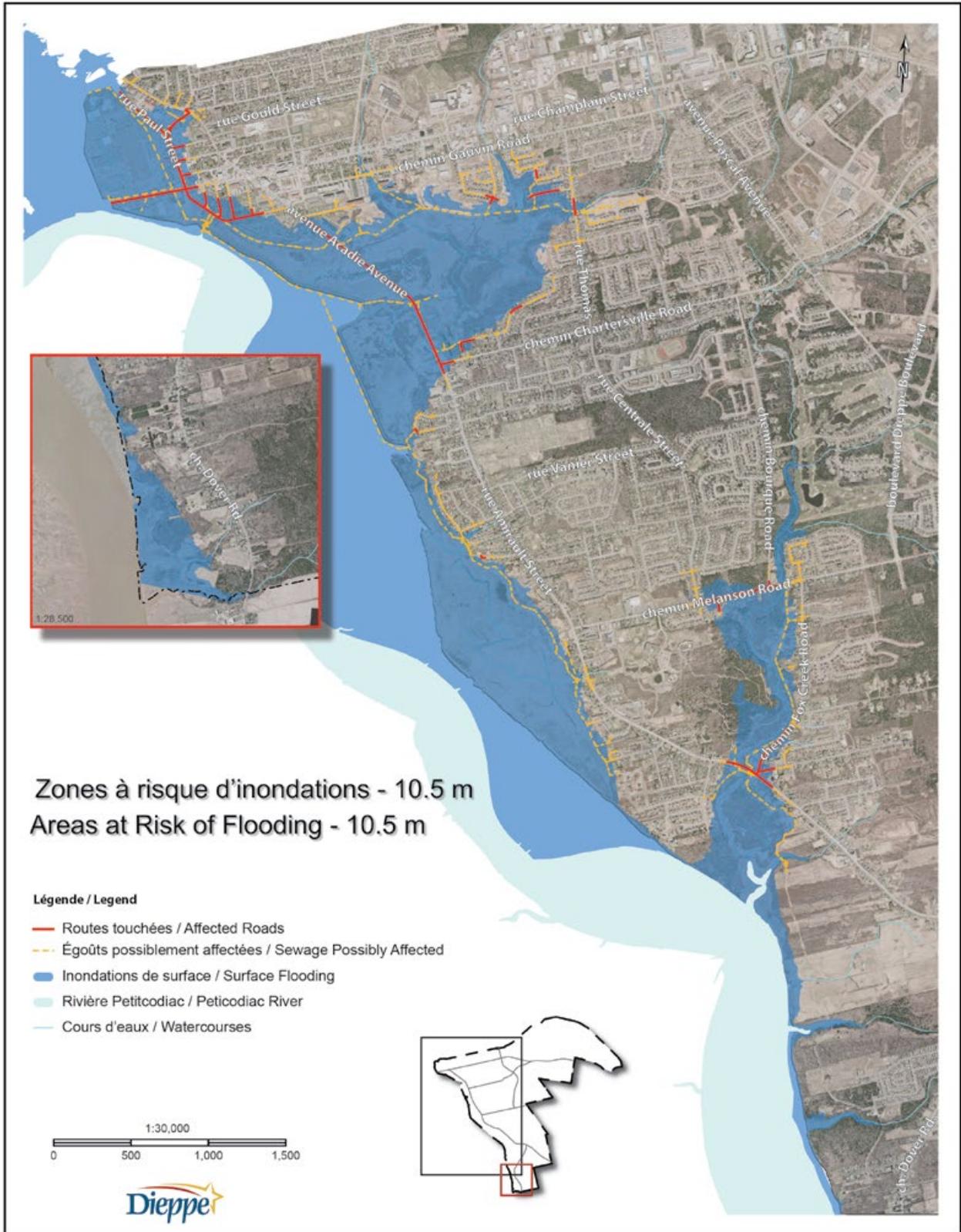
Ce scénario représente le niveau d'inondation anticipé qui est associé à une tempête avec une période de retour de 1:100 en 2100.

Tel que démontré à l'illustration 1.15, ce scénario apporte un risque d'inondation aux mêmes endroits que le scénario 2, mais sur une plus grande étendue. Le chemin Melanson et la rue Thomas sont aussi affectés.

Le risque de refoulements d'égouts est considérable.

La circulation routière devient difficile et plusieurs détours sont requis.

Illustration 1.15
Scénario d'inondation 10,50 mètres



5.2.4. Scénario 4 – 11,50 mètres

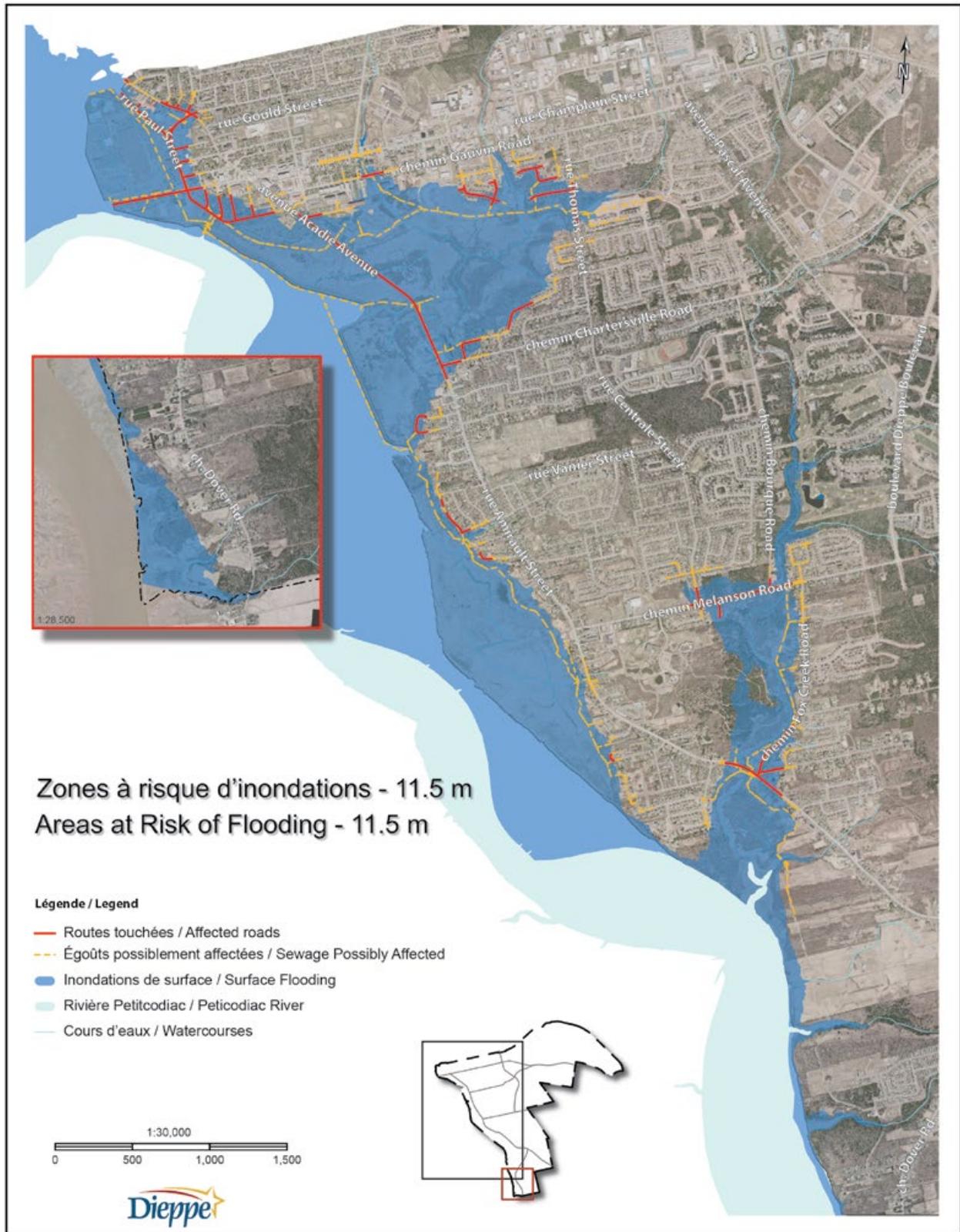
Ce scénario représente le niveau d'inondation anticipé qui est associé à une tempête Saxby en 2100.

Il est associé à un évènement catastrophique de basse probabilité. Quoique considéré comme étant rare, il est toutefois plausible qu'un tel évènement se produise d'ici l'an 2100.

Tel que démontré avec l'illustration 1.16, ce scénario apporte un risque d'inondation répandu le long du ruisseau Hall's, le marais Chartersville, la rivière Petitcodiac et le ruisseau Fox.

Le risque de refoulements d'égouts est répandu sur l'ensemble des terres à basse élévation.

Illustration 1.16
Scénario d'inondation 11,50 mètres







Quelles sont les répercussions possibles liées aux inondations?

Le comité MACC a effectué une analyse préliminaire des infrastructures, bâtiments et installations sur des propriétés publiques et privées dans la municipalité, et les répercussions possibles lors d'une inondation provenant de la rivière Petitcodiac incluent:

i. dégat d'eau aux résidences et commerces à risque

- L'intrusion d'eau de surface dans les bâtiments peut entraîner la pourriture, la moisissure, la rouille, le décollement des matériaux et la perte d'effets personnels

ii. déplacement d'une portion de la population à court, moyen ou long terme

- Les résidences peuvent devenir inhabitables dû aux dégâts d'eau et à la perte d'accès aux résidences

iii. effets sur la santé et sécurité publique

- Les problèmes de moisissure ainsi que le contact avec des virus ou bactéries dû à la contamination biologique peuvent poser un risque pour la santé
- Le refus d'évacuer une résidence à risque d'inondation et le retour dans un bâtiment inondé peuvent entraîner un risque de sécurité du point de vue électrique et structural

iv. refoulement des égouts sanitaires et pluviaux

- L'inondation des systèmes d'égouts peut entraîner des refoulements à l'intérieur des bâtiments

v. pollution et contamination

- L'inondation des stations services, des systèmes d'égouts et de sites industriels peuvent causer des déversements de substances nocives dans l'environnement

vi. érosion des routes, des sentiers et des ponceaux

- Le retrait des eaux d'inondation peut entraîner l'érosion de certaines infrastructures

vii. fermeture de routes artérielles et collectrices, de rues locales, de trottoirs et sentiers

- Nécessiterait la mise en place de plusieurs détours routiers et pédestres à court, moyen ou long terme selon l'échelle des dommages aux infrastructures
- Pourrait rendre certaines propriétés inaccessibles, ce qui augmenterait le temps de réaction des services d'urgence

viii. panne des feux de circulation

- Peut causer des délais dans la circulation routière
- Augmente le risque de collisions

ix. interruption des services de transport en commun

- Certains trajets seraient modifiés ou suspendus

x. interruption des services essentiels (électricité, égouts, télécommunications)

- Ces services comportent des composantes souterraines qui seraient à risque d'inondation

xi. coûts associés aux réparations des dégâts causés par les inondations

- Les coûts aux résidents, les commerces, la municipalité, les assureurs, etc.

xii. pertes au niveau de l'économie locale

- La fermeture temporaire ou complète des commerces
- La perte de jours de travail à court, moyen et long terme pour une portion de la population

xiii. décès causés directement ou indirectement par une inondation

- Le refus d'évacuer

xiv. perception générale de la municipalité

- Perception du risque d'inondation de la municipalité
- Perception de la gestion de l'évènement



Comment pouvons-nous atténuer les risques liés aux inondations?

Il existe quatre approches générales pour gérer les risques d'inondations de la rivière Petitcodiac :

1

Évitement : éviter de construire dans les zones à risque, par exemple 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 à risque.

2

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.

3

Accommodation : s'accommoder pour faire face aux risques d'inondation accrus, par exemple 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.

4

Protection : prendre des mesures de protection pour continuer à utiliser les terres, par exemple des mesures de protection matérielle, comme la hausse des digues.

Avantages

- Permet la poursuite de l'utilisation des terres.

Désavantages

- Pourrait aggraver les impacts ailleurs, par exemple les digues pourraient aggraver les inondations dans les régions avoisinantes.
- Nécessite un entretien et une surveillance étroite.
- Possibilité de risques imprévus.

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.¹⁸



Évitement/Retrait



Accommodation



Protection

¹⁸ Daigle, R. (2012). Élévation du niveau de la mer et inondations: Conséquences pour les collectivités côtières du Nouveau-Brunswick.





Actions accomplies par la Ville de Dieppe face aux changements climatiques

8.1. Règlements et pratiques instaurées

Les règlements et politiques suivantes ont été établies par la Ville de Dieppe afin d'atténuer les risques reliés aux inondations et aux changements climatiques :

- i L'adoption d'un critère de conception en 2008 qui limite les débits de ruissellement post-construction d'un aménagement du territoire aux débits de ruissellement pré-construction (zéro-net).
- ii La révision des critères de conception pour les infrastructures pluviales en 2008 pour accommoder une hausse dans les intensités de pluie dû aux changements climatiques.
- iii L'établissement d'une élévation minimum de construction de 8.5 mètres autour du marais Chartersville en 1996 dans l'arrêté de zonage.
- iv L'avis aux propriétaires du risque d'inondation pour les projets qui sont à risque d'inondation sous l'élévation 10,5 mètres depuis janvier 2014.
- v La limitation des développements à l'intérieur des zones «Conservation» et des zones «Terres Inondables».
- vi L'adaptation du plan des mesures d'urgences.



8.2. Création du comité MACC

Le comité MACC fut créé avec les objectifs suivants :

- identification et compréhension des effets et des risques liés aux changements climatiques;
- partage d'information relié aux changements climatiques et promotion de la participation publique;
- identification de recommandations et élaboration de stratégies pour atténuer les risques liés aux changements climatiques;
- mise en œuvre des stratégies;
- suivi continu sur les stratégies adoptées et les nouvelles études scientifiques afin d'assurer que les besoins de la municipalité soient satisfaits dans l'avenir.

8.3. Participation publique

Le comité MACC a organisé des séances d'information, avec le comité consultatif en matière d'urbanisme et les promoteurs/bâisseurs/ingénieurs conseil. L'objectif de ces séances était de mettre en évidence les risques d'inondations liés aux changements climatiques.

De plus, des consultations informelles ont eu lieu avec les promoteurs/bâisseurs/ingénieurs conseil afin d'avoir une rétroaction sur le sujet.

8.4. Discussions avec les entreprises de services d'utilité, les utilités publiques et agences gouvernementales

Le comité MACC a contacté les agences gouvernementales, entreprises de services d'utilité et utilités publiques suivantes afin de déterminer le risque auquel la municipalité, les résidents et les commerces sont exposés :

- Ville de Moncton
- Commission d'épuration des eaux usées du Grand Moncton
- Énergie NB
- Bell Aliant
- Gaz Enbridge
- Maritime and Northeast Pipeline
- Rogers

Quoique les discussions sont préliminaires à ce moment, Gaz Enbridge et Maritime and Northeast Pipeline ont confirmé qu'aucune partie de leur système de distribution serait affectée par les scénarios d'inondation identifiés dans ce document. Gaz Enbridge a toutefois mentionné que l'approvisionnement de gaz naturel aux résidences affectées par une inondation devra être coupé, et les équipements qui ont été en contact avec l'eau nécessiteront une inspection par un technicien du gaz autorisé.¹⁹

¹⁹ Inondation: Soyez Prêt! (2014). Enbridge Gaz Nouveau-Brunswick. naturalgasnb.com/CMS/fr/home/safety/flooding.aspx



Que pouvons-nous faire de plus?

Les résultats de l'étude AMEC fournissent de l'information que la municipalité peut utiliser pour développer des outils d'analyse et de réglementation afin d'atténuer ou d'éliminer les risques reliés aux inondations. Suite à l'évaluation de ce rapport ainsi que les infrastructures, bâtiments, et installations sur des propriétés publiques et privées dans la municipalité, des recommandations générales ont été identifiées par le comité MACC.

Il est recommandé que le comité MACC développe et présente un plan d'action en septembre 2015 afin d'atténuer ou d'éliminer le risque relié aux inondations de la rivière Petitcodiac dans la municipalité. Ce plan d'action serait axé sur les composantes suivantes sans ordre d'importance:

9.1. Participation publique

9.2. Mesures d'urgences

9.3. Réglementation

9.4. Améliorations physiques

9.5. Recherche et la planification

9.6. Partenariat

9.7. Suivi continu

9.1. Participation publique

Il est recommandé que la participation publique soit une partie intégrale de l'élaboration des solutions aux risques des inondations de la rivière Petitcodiac. Le niveau de participation serait déterminé par le comité MACC selon le besoin.

9.2. Mesures d'urgences

Il est recommandé qu'un exercice de simulation soit effectué selon les scénarios d'inondation identifiés dans le rapport AMEC et que le plan d'urgence soit révisé au besoin.

9.3. Réglementation

Il est recommandé de faire une révision du plan municipal et de l'arrêté de zonage afin d'élaborer des politiques et réglementations qui abordent précisément l'adaptation aux inondations de la rivière Petitcodiac et leurs mesures d'atténuation en suivant, de façon générale, les recommandations mentionnées dans le rapport AMEC ainsi que les recommandations qui découlent du comité MACC. Les mesures d'atténuation peuvent inclure:

- révision de l'élévation minimum de construction;
- révision des distances de recul des cours d'eau;
- révision des zones de conservation et des terres humides afin de refléter les nouvelles tendances;
- adoption de mesures de protection pour les constructions nouvelles et existantes.

9.4. Améliorations physiques

Il est recommandé que les nouvelles infrastructures soient conçues en fonction des risques d'inondations identifiés dans le rapport AMEC, ainsi qu'en fonction de l'importance et de la durée de vie anticipée de celles-ci, et que les infrastructures existantes à risque soient évaluées afin de déterminer la piste de solution appropriée.

Les infrastructures pouvant être améliorées incluent:

- routes;
- égouts sanitaires;
- sentiers.
- ponceaux;
- égouts pluviaux;

9.5. Recherche et la planification

Il est recommandé d'effectuer des études approfondies pour évaluer la capacité et les risques aux infrastructures, bâtiments et installations existantes sur des propriétés publiques et privées dans la municipalité ainsi que d'évaluer les coûts des mesures d'adaptation qui découleront de ces études afin d'élaborer un plan de financement pour ceux-ci.

Les études peuvent inclure:

- modélisation des égouts sanitaires en collaboration avec la Commission d'épuration des eaux usées du Grand Moncton;
- évaluation de circulation routière lors d'une inondation;
- évaluation sur la faisabilité et analyse technique pour monter certaines digues;
- recherche sur les options de financement.

9.6. Partenariat

Il est recommandé de coordonner les efforts du comité MACC avec les autres agences gouvernementales, les utilités publiques et les entreprises de services d'utilité tel que:

- Ville de Moncton;
- Commission d'épuration des eaux usées du Grand Moncton;
- Gouvernement du Nouveau-Brunswick;
- Gouvernement du Canada;
- GRC;
- Ambulance NB;
- Énergie NB;
- Bell Aliant;
- Gaz Enbridge;
- Maritime and Northeast Pipeline;
- Rogers.

9.7. Suivi continu

Il est recommandé que le comité MACC demeure en place afin d'assurer:

- La mise en action des recommandations ayant trait aux risques d'inondations de la rivière Petitcodiac;
- L'évaluation des autres risques reliés aux changements climatiques;
- Le suivi continu sur les études scientifiques les plus récentes afin de guider adéquatement les mesures d'adaptation.



Conclusion

La hausse du niveau de la mer dû aux changements climatiques et l'affaissement du terrain posent un risque grandissant d'inondation à Dieppe. La marée haute de 8 mètre dans la rivière Petitcodiac en 2014 est anticipée d'accroître à un niveau approximatif de 9,25 mètres en 2100. Cette hausse du niveau d'eau dans la rivière Petitcodiac, en conjonction avec une onde de tempête, ont le potentiel d'inonder les terres basses de la municipalité où il existe présentement un cadre bâti et des terrains vacants.

La Ville de Dieppe tient à évaluer les risques reliés aux inondations de la rivière Petitcodiac, à s'engager dans un dialogue avec les parties prenantes et à agir de façon efficace et pragmatique. Il est primordial que la municipalité adopte des mesures d'atténuations afin de protéger les investissements présents et futurs. Les changements climatiques joueront un rôle de plus en plus sérieux à l'avenir et une planification ordonnée ainsi que la mise en action de mesures d'adaptation est essentielle afin d'assurer que les besoins de la municipalité soient satisfaits et que les risques à la population soient minimisés dans l'avenir.

Autres ressources

Stratégie d'adaptation aux changements climatiques et de gestion des inondations. (2013). Ville de Moncton. www.moncton.ca/Assets/Residents+French/Environment+French/Strat%20d%27adaptation+aux+changement+climatiques.pdf

Les gouvernements locaux, le développement durable et les changements climatiques : Document d'information à l'intention des élus municipaux du Nouveau-Brunswick. (2012). Margaret Tusz-King. atlanticadaptation.ca/sites/discoveryspace.upei.ca/acasa/files/Guide_municipalite%CC%81s_franc_Sept-2012.pdf

Plan d'action municipal contre le changement climatique. (2011). Secrétariat du Programme d'infrastructures Canada-Nouvelle Écosse. www.nsinfrastructure.ca/uploads/MCCAP_ClimateChangeActionPlan_FR.pdf

S'adapter aux changements climatiques: Une introduction à l'intention des municipalités canadiennes. (2010). Ressources Naturelles Canada. www.rncan.gc.ca/sites/www.rncan.gc.ca/files/earthsciences/pdf/mun/pdf/mun_f.pdf

Land Investments at Risk: Flooding and Storm Surges. (2013). Association des arpenteurs-géomètres du Nouveau-Brunswick, l'Association des agent immobiliers du Nouveau-Brunswick et le Barreau du Nouveau-Brunswick. [http://atlanticadaptation.ca/sites/discoveryspace.upei.ca/acasa/files/120061%20-%20Land%20Investments%20at%20Risk%20-%20Flooding%20and%20Storm%20Surges%20-%20Association%20of%20NB%20Land%20Surveyors\[1\].pdf](http://atlanticadaptation.ca/sites/discoveryspace.upei.ca/acasa/files/120061%20-%20Land%20Investments%20at%20Risk%20-%20Flooding%20and%20Storm%20Surges%20-%20Association%20of%20NB%20Land%20Surveyors[1].pdf)



Dieppe

333, avenue Acadie Dieppe, N.-B. E1A 1G9

téléphone: 877.7900

info@dieppe.ca

dieppe.ca