

An aerial photograph of a rural landscape. A wide river flows horizontally across the upper half of the image. The landscape is a patchwork of green agricultural fields, some of which are brown, suggesting they have been harvested. There are clusters of trees, some with yellow and orange autumn foliage. Small houses and buildings are scattered throughout the landscape, particularly along the river and in the lower right corner. The overall scene depicts a typical rural environment in Quebec.

IMPACTS DES RISQUES CLIMATIQUES EXTRÊMES SUR LES FINANCES MUNICIPALES DU QUÉBEC

Colloque sur la sécurité civile – Octobre 2023

Plan de la présentation

Contexte

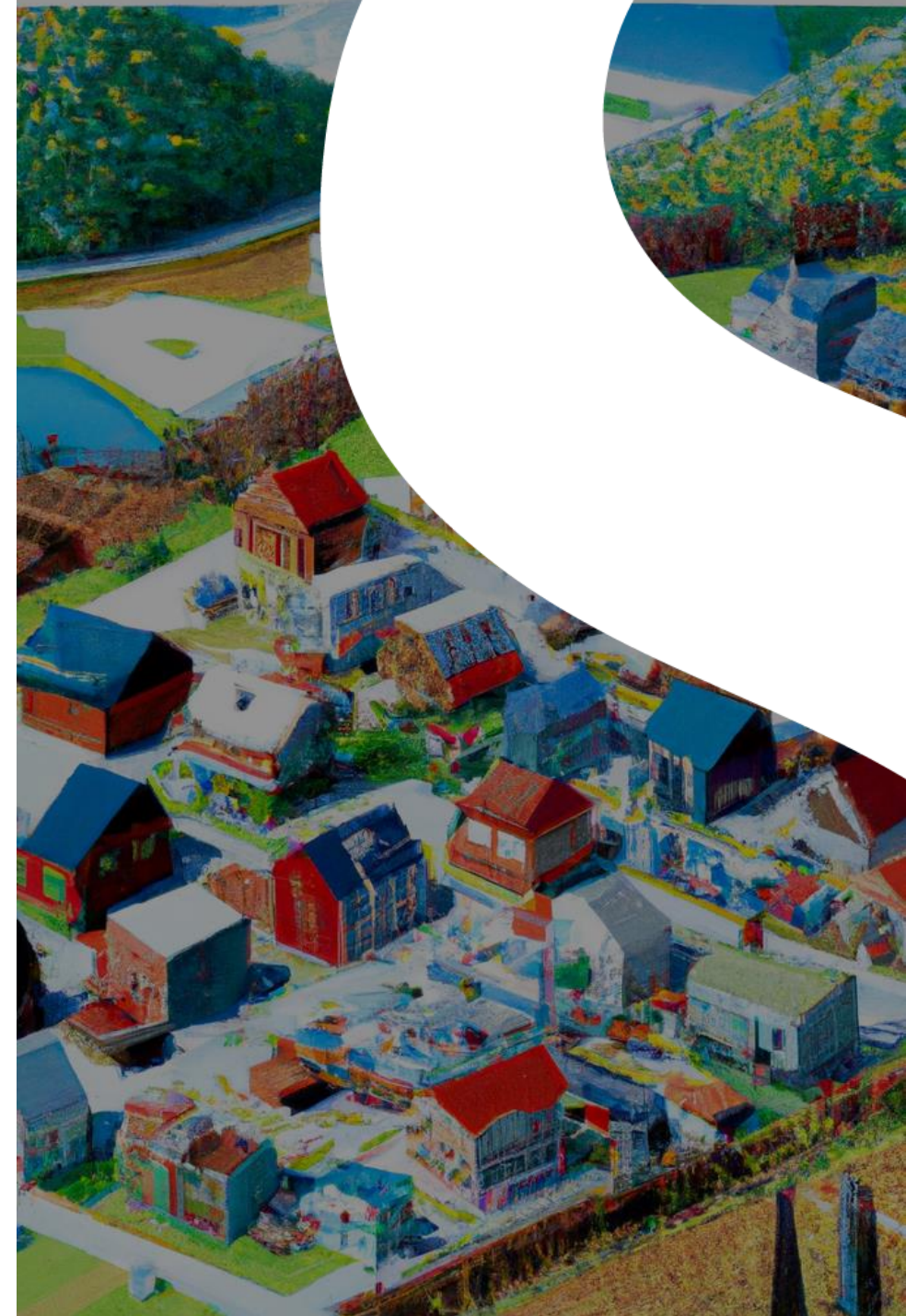
Méthodologie

Aperçu des données

Résultats

Recommandations

2



Contexte de l'étude

Réflexion sur l'impact des changements climatiques sur les **finances municipales** pour l'ensemble des municipalités du Québec.

Contexte
Méthodologie
Aperçu des données
Résultats
Recommandations



Une forte pression exercée
par les aléas



Rôle croissant des
municipalités dans la crise
climatique



Besoin en soutien à la prise
de décision

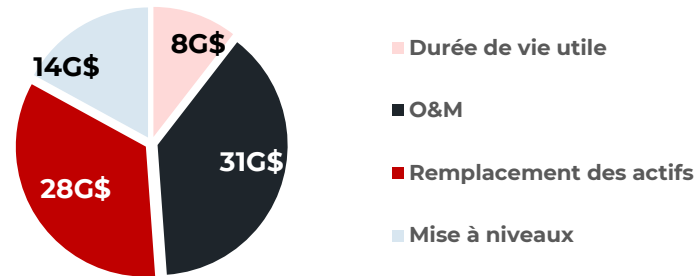
Objectifs de l'étude

1. Dresser un portrait actuel des capacités financières et des limites des municipalités.
2. Quantifier les risques liés aux changements climatiques sur les postes de revenus des membres;
3. Quantifier les risques liés aux changements climatiques sur les principaux postes de dépenses de ses membres;
4. Comprendre comment les impacts se traduiront selon le profil de la municipalité
5. Identifier des pistes de solution pour accroître la résilience financière des municipalités face aux défis des changements climatiques.

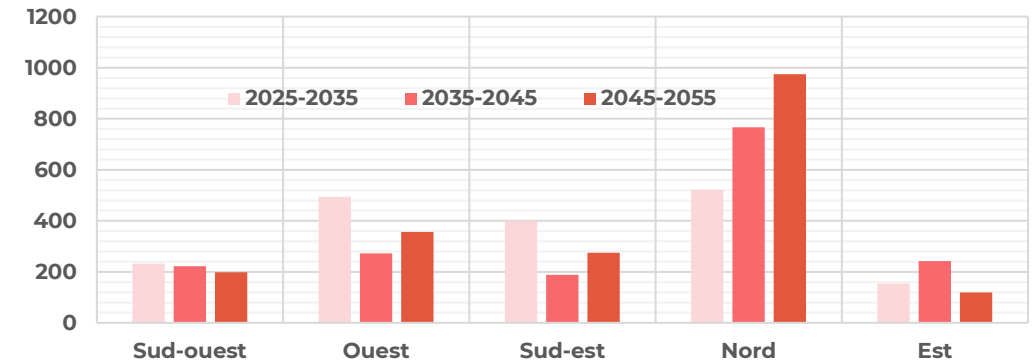
Résultats clés de l'étude

Risques chroniques et infrastructures municipales

Distribution du coût total à l'horizon 2075.



Distribution du coût total par habitant parmi les cinq régions climatiques à l'horizon 2075



Risques événementiels et services municipaux

+37 %
lors d'événements extrêmes

Un dépassement de plus du tiers des budgets annuels municipaux en **sécurité civile** est associé à chaque épisode d'inondation et de submersion.

+8 à 15 %
d'ici 2050

Augmentation des dépenses annuelles moyennes par rapport au scénario de référence pour les **crues estivales et automnales**

+3 à 4 %
d'ici 2050

Augmentation des dépenses annuelles moyennes par rapport au scénario de référence pour les **crues hivernales et printanières**

+ 50%
d'ici 2050

Augmentation des coûts municipaux liés au **plan d'intervention des municipalités lors des vagues de chaleur**

Résumé de l'approche méthodologique

Contexte
Méthodologie
Aperçu des données
Résultats
Recommandations

8

	Risques événementiels
Impacts étudiés	• Dépenses en mesure d'urgence et de rétablissement, dépenses associées aux relocalisations, richesse et revenus fonciers, droits de mutation et autres impacts
Aléas	• Inondations • Submersion et érosion • Glissements de terrain • Feux de forêt
Brève description de l'approche	• Diverses bases de données historiques sur les risques événementiels sont croisées avec les données historiques financières des municipalités. Des <u>régressions multiples</u> sont utilisées afin de tester si on peut détecter statistiquement certains impacts mentionnés dans la littérature ou par les membres de l'UMQ.
Principales données utilisées	• Limites administratives municipales du Québec • Archives et Base de données des événements de sécurité civile, MSP • Diverses données financières du MAMH • BDZI + 2017, 2019, 2020 • Couche d'embâcle, Glissement de terrain & Feux de forêt • Atlas hydroclimatique du Québec méridional 2022 • Allocations de départ versées par la Direction adjointe du rétablissement du MSP

Projection des dépenses

Contexte
Méthodologie
Aperçu des données
Résultats
Recommandations

7

1. Estimation des dépenses additionnelles en sécurité lors d'événements majeurs

- **Inondations** : Impact significatifs sur les dépenses annuelles en sécurité lorsque survient un événement majeur.
- **Submersion** : On assume que les phénomènes de submersion ont le potentiel de générer des impacts équivalents, bien que notre échantillon ne contienne pas assez d'observation pour la période couverte.
- **Autres risques** : Les résultats et les données ne nous permettent pas de projeter le risque relié aux feux de forêts et au glissement de terrain.

2. Identification des municipalités exposées

- Les coûts sont modélisés pour les municipalités
 - Qui ont une zone inondable/submergée dont une certaine partie est artificialisée et;
 - Qui sont exposées par un tronçon modélisé par l'Atlas Hydroclimatique 2022 ou sur un segment de côte où les cotes de crues et les projections d'élévation du niveau de la mer sont disponibles.

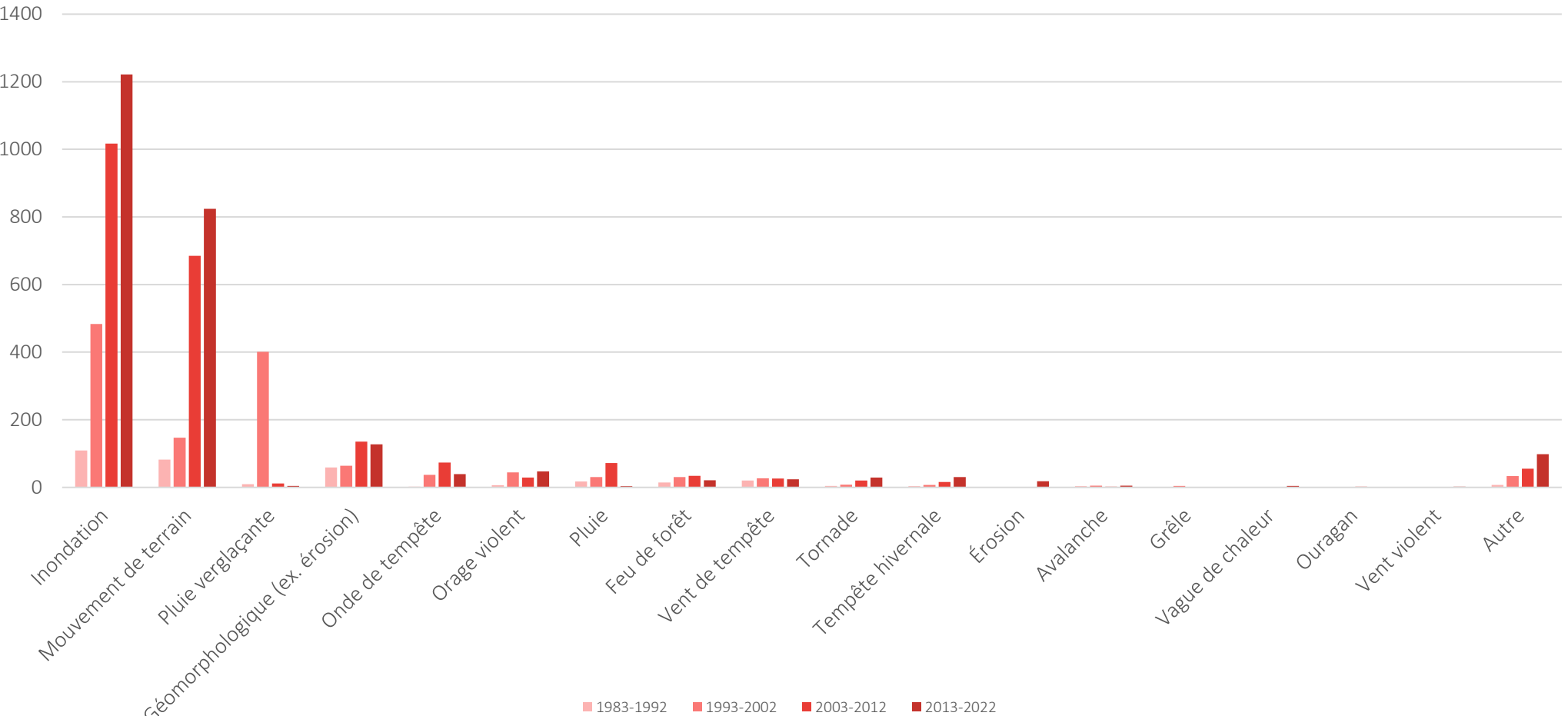
3. Estimation des dépenses additionnelles pour les municipalités exposées en climat futur

- Les dépenses sont estimées selon les trois hypothèses suivantes:
 - 1.** On assume que les événements d'inondation de 2017/2019 sont de récurrence 350 ans
 - 2.** Linéarité entre la période de retour et l'augmentation temporaire annuelle des dépenses en sécurité.
 - 3.** Linéarité entre l'artificialisation des zones à risque et l'augmentation temporaire annuelle des dépenses en sécurité.

Évènements de sécurité civile

De manière générale, on observe une **augmentation des événements de sécurité civile relativement aux inondations et aux mouvements de sol** depuis les 40 dernières années. Cette situation n'est pas uniquement liée aux changements climatiques.

Historique d'événements civils directement liés au climat selon le type et la décennie



Zones de risque

Une partie importante de la population québécoise vit dans une municipalité exposée à des risques climatiques cartographiés.

Il importe de souligner que la somme des populations des municipalités exposées ne reflète pas le nombre estimé de personnes vivant à l'intérieur d'une zone de risque.

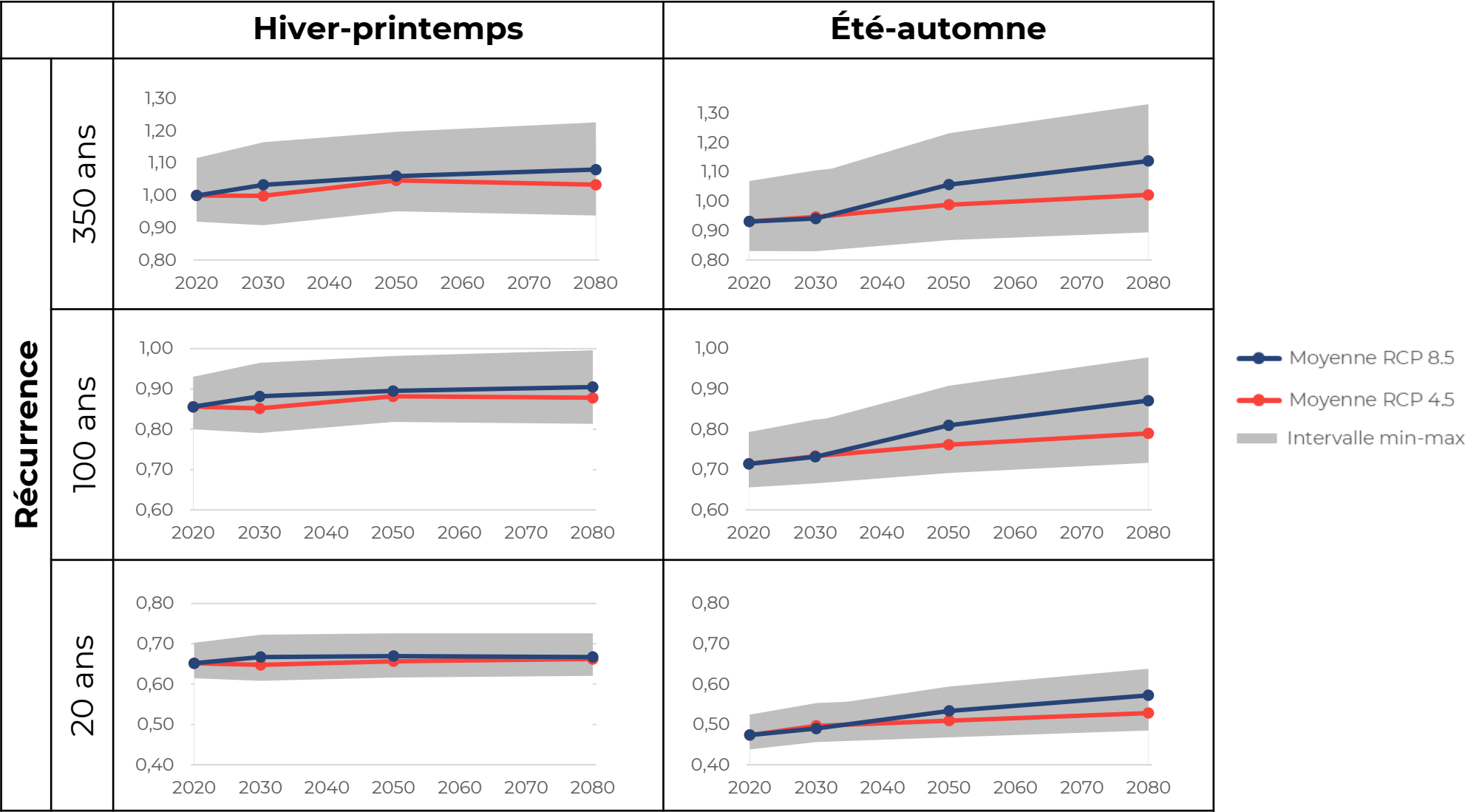
Zone de risques événementiels		Nombre de municipalités exposées	Somme des populations des municipalités exposées
Risques hydriques	Embâcle	304	5 millions
	Zone 0 à 20 ans	325	5,6 millions
	Zone 20 à 100 ans	332	5,7 millions
	Inondations 2017	333	5,1 millions
	Inondations 2019	445	6,3 millions
	Inondations 2020	23	0,2 millions
	Autre	19	0,3 millions
	Submersion/Érosion	221	4,5 millions
Mouvement de sol	Mouvement de sol	107	1,5 millions
Feux de forêt	Cycles de feux de moins de 350 ans	132	0,2 millions
	Cycles de feux entre 350 et 700 ans	161	0,3 millions
	Cycles de feux entre 700 et 1030 ans	145	0,4 millions

Indicateurs de crues

Variation des débits annuels par rapport à un événement 350 ans, hiver-printemps 2020

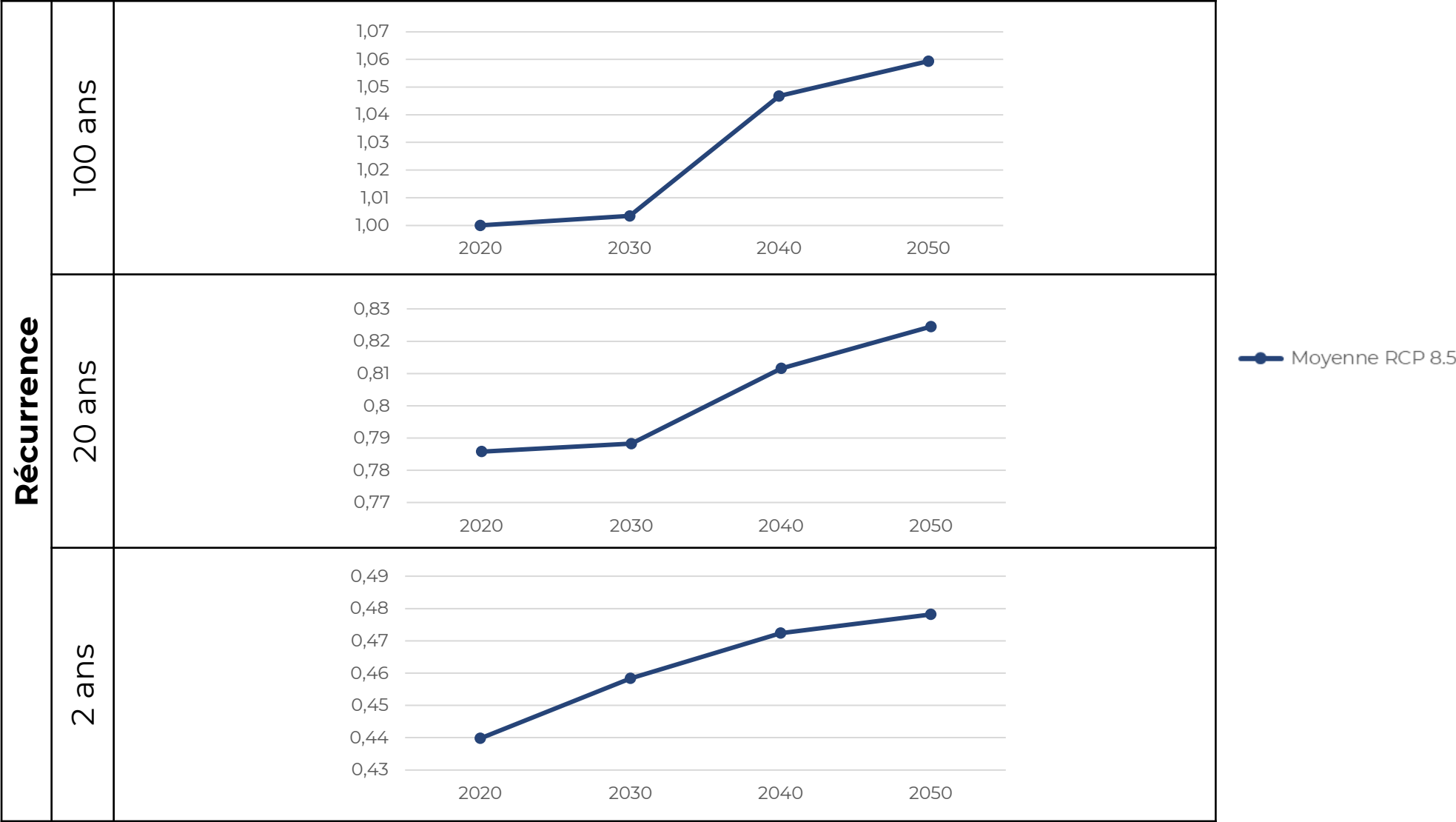
Contexte
Méthodologie
Aperçu des données
Résultats
Recommandations

10



Indicateurs de submersion côtière

Variation des superficies submergées par rapport à un événement 100 ans en climat actuel



Municipalités à l'étude

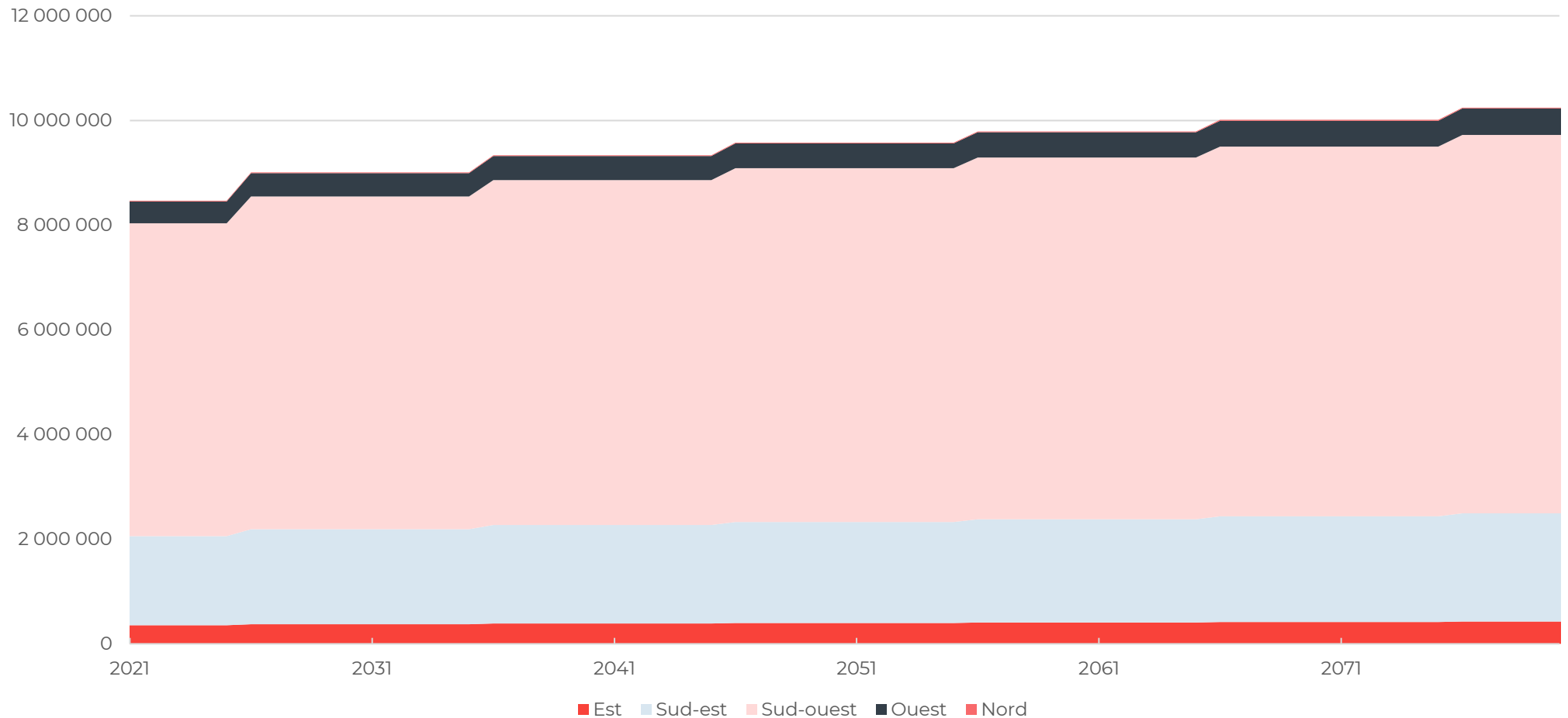
	Échantillon total à l'étude	Échantillon pris en compte pour l'aléa inondation	Échantillon pris en compte pour l'aléa submersion
Nombre de municipalité	1 071 municipalités	365 municipalités	164 municipalités
Population totale	8,4 millions	3,9 millions	4,7 millions
Dépenses totales en 2020	22 G\$	8,5 G\$	14 G\$
Dépenses en sécurité en 2020	3,8 G\$	1,5 G\$	2,5 G\$
Proportion exposée aux inondations de 2019	37 %	69 %	11 %
Proportion exposée à la submersion	17 %	20 %	100 %
Critères de sélection de l'échantillon	• Rapport financier 2020 disponibles	• Tronçons de rivière modélisés dans Atlahydroclimatique 2022 • Tronçons présents en zone inondable • Zone inondable avec surface artificialisée	• Présence de superficie submergées • Superficie submergée avec surface artificialisée

Projections démographiques

- Taux de croissance constant pour chaque région, équivalent au taux provincial
- Environ 19% de la population assumée rurale

Contexte
Méthodologie
Aperçu des données
Résultats
Recommandations

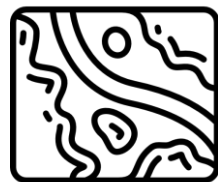
13



Source : Population observée et projetée selon le scénario, Québec, 1986-2066 (ISQ), Compilation et extrapolation: WSP

Principaux résultats des modèles statistiques

Contexte
Méthodologie
Aperçu des données
Résultats
Recommandations



La simple présence d'une zone de risque influence structurellement les finances d'une municipalité



L'artificialisation des zones à risque est associée à des finances municipales moins saines



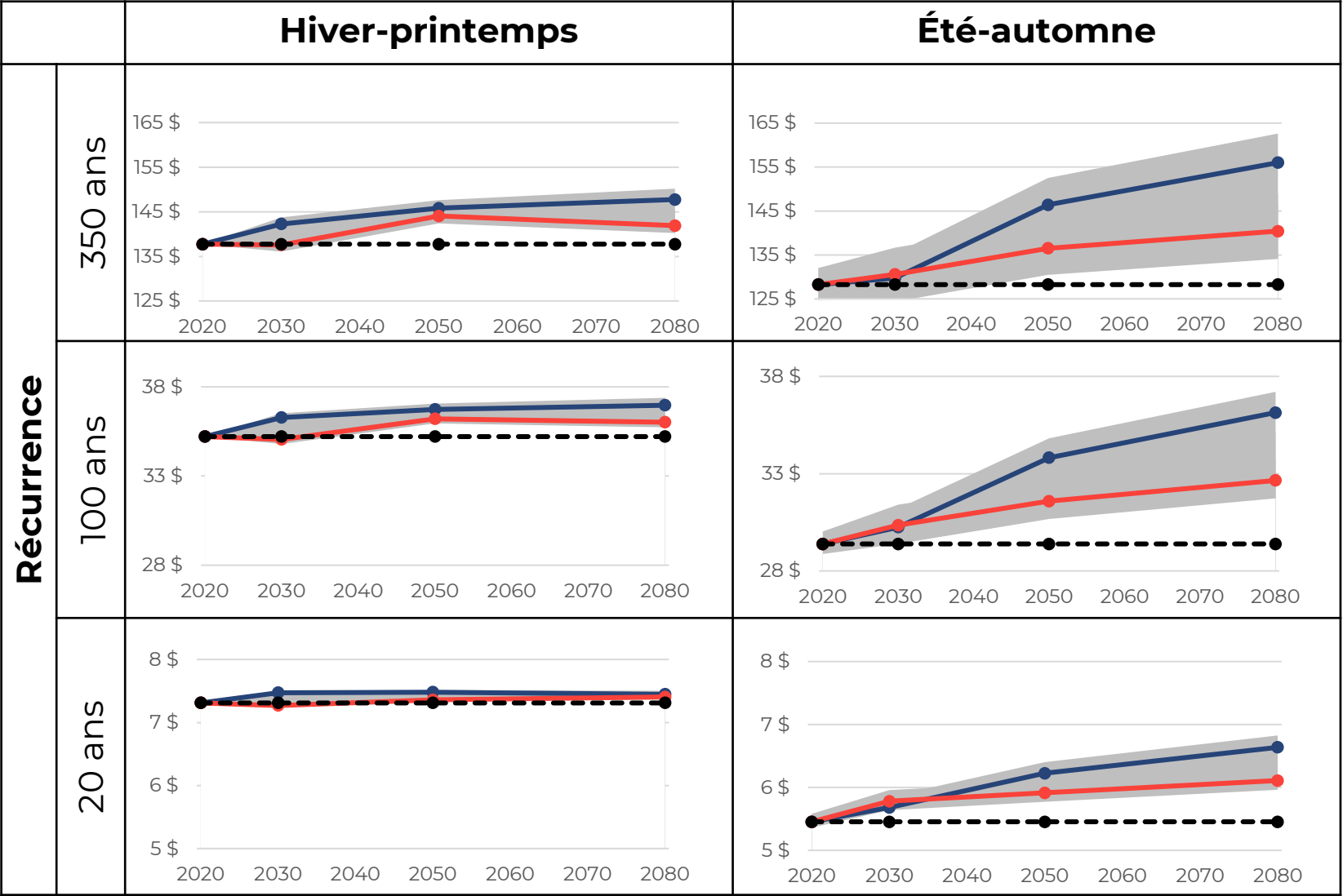
Impact non significatif de la délocalisation suite à un événement d'inondation sur la richesse foncière

+37%

Choc moyen temporaire dans les dépenses en sécurité

Risques événementiels - Inondations

Dépenses de sécurité liées aux inondations, par habitant

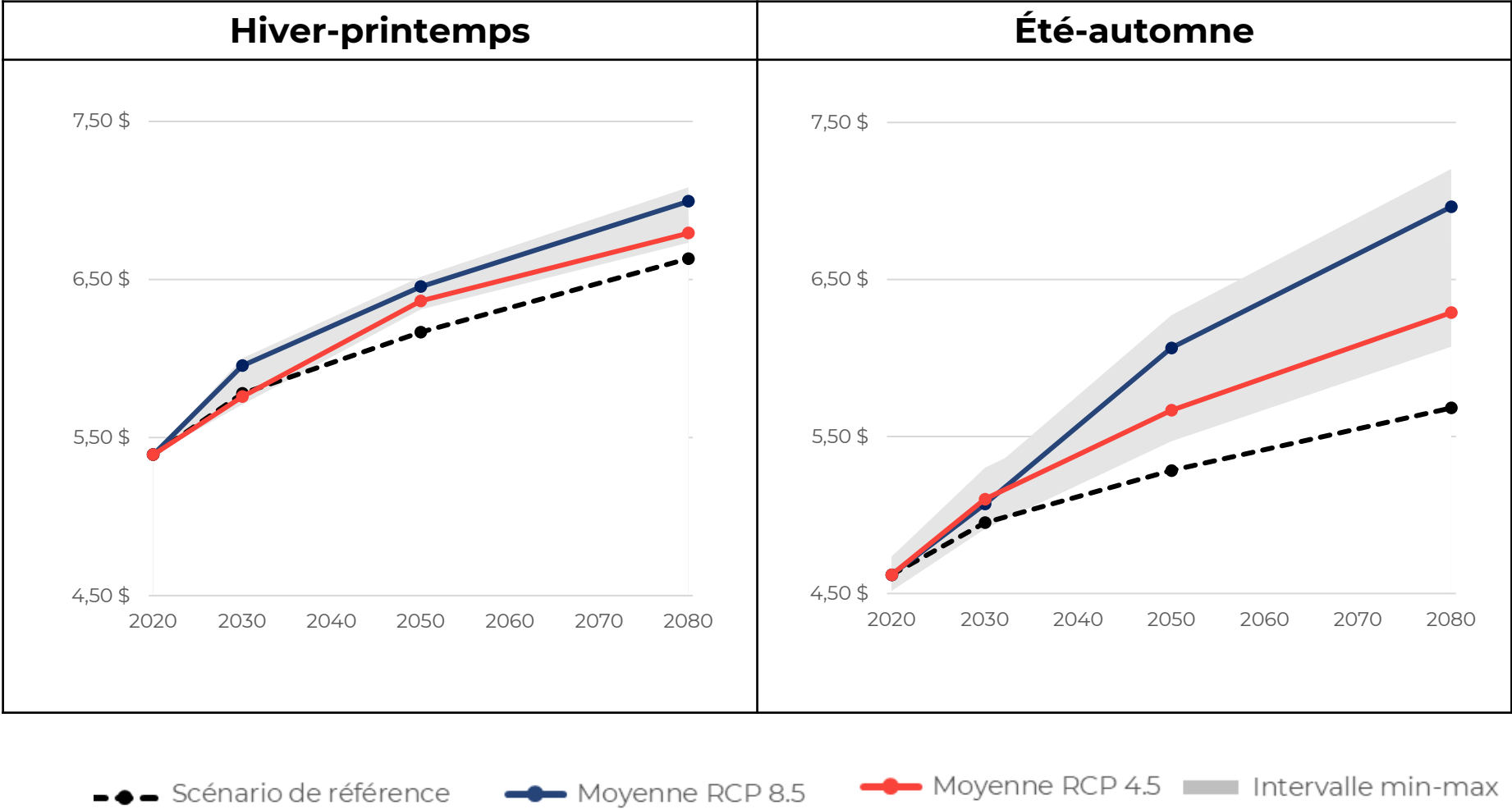


---●--- Scénario de référence
—●— Moyenne RCP 8.5
—●— Moyenne RCP 4.5
■ Intervalle min-max

Contexte
Méthodologie
Aperçu des données
Résultats
Recommandations

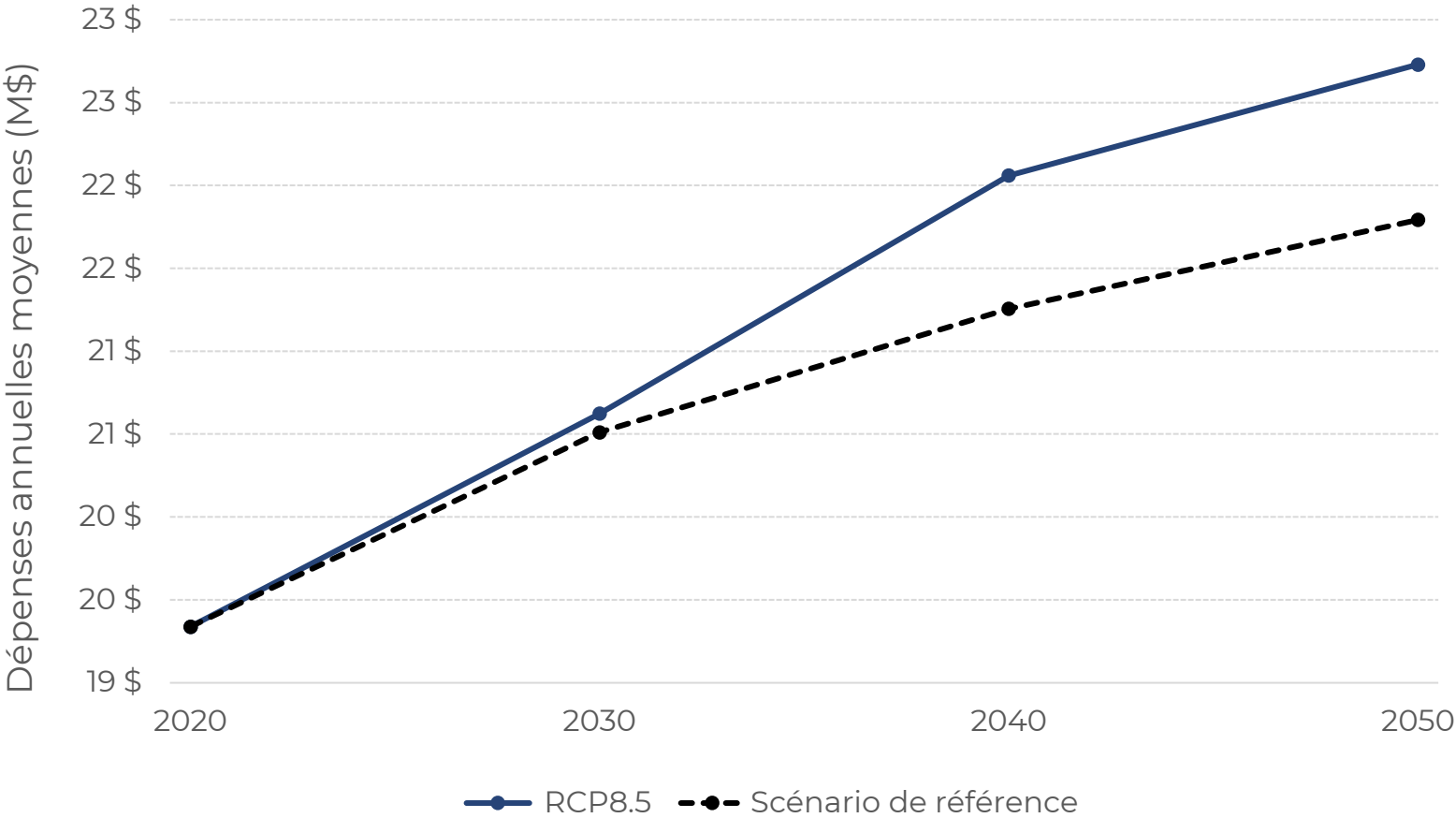
Risques événementiels - Inondations

Dépenses annuelles moyennes (M\$) de sécurité liées aux inondations



Risques événementiels - Submersion

Dépenses annuelles moyennes (M\$) de sécurité liées à la submersion



Résumé des coûts

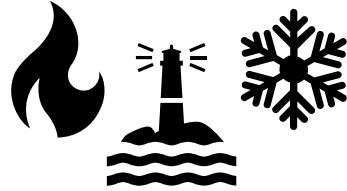
Contexte
Méthodologie
Aperçu des données
Résultats
Recommandations

	+3 à 4 % d'ici 2050	+8 à 15 % d'ici 2050	6 M\$/année d'ici 2050
Inondation	Augmentation des dépenses annuelles moyennes par rapport au scénario de référence pour les crues hivernales et printanières	Augmentation des dépenses annuelles moyennes par rapport au scénario de référence pour les crues estivales et automnales	En dépenses de sécurité liées aux inondations pour les 365 municipalités analysées (hiver-printemps et été-automne)
	+5 et +9 % d'ici 2050	+23 % d'ici 2050	23 M\$/année d'ici 2050
Submersion	Augmentation des dépenses per capita par rapport au scénario de référence pour récurrence 20 et 100 ans	Augmentation des dépenses annuelles moyennes par rapport au scénario de référence pour les épisodes de submersion	En dépenses de sécurité liées à la submersion pour les 164 municipalités analysées

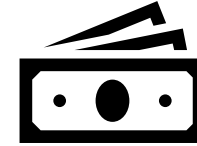
Potentiel de dépenses annuelles moyennes de **300 M\$ en lien avec les inondations et de 1,3 G\$ en lien avec la submersion** puisque les dépenses de sécurité identifiées pourraient ne représenter que **2 %** de ce que dépensent les autorités locales pour les pertes d'infrastructures et les services non urgents.

Limites

Contexte
Méthodologie
Aperçu des données
Résultats
Recommandations



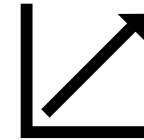
Exclusion d'aléas extrêmes coûteux : feux de forêt, érosion côtière, tempêtes maritimes, verglas, etc.



Dépenses liées à la sécurité publique uniquement



Évolution des inondations fondées sur les débits de crues en climat futur



Fonction linéaire entre les dépenses, les périodes de retour et l'artificialisation des surfaces

Recommandations



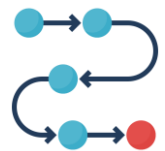
Accroître la capacité des municipalités à pouvoir maîtriser leurs dépenses

- Éviter l'artificialisation des zones à risque
- Explorer la possibilité de création d'un fond de prévoyance pour les désastres naturels
- Prioriser résolument des politiques d'aménagement et d'urbanisme qui s'inscrivent dans un développement plus durable
- Intégrer l'impact des changements climatiques dans les outils de modélisation des finances publiques
- Encourager la divulgation des risques climatiques



Consolider et diversifier les sources de revenus

- Compensation des municipalités affectées par des délocalisations massives
- Diversifier et renforcer les pratiques durables en misant par exemple sur l'écofiscalité



Pistes de recherche à explorer

- Identifier les pistes de solutions économiquement optimales au moyen d'analyse coûts-avantages par exemple
- Approfondir la recherche sur les limites de l'étude énoncées

Remerciements

L'étude est réalisée par WSP en collaboration avec une équipe de projet constituée de représentants d'Ouranos et de l'UMQ. De plus, WSP tient à remercier chaleureusement les membres du comité technique et représentants municipaux de la Ville de Deux-Montagnes, Montréal, Percé, Nicolet, Sainte-Marie, Saint-Raymond, et Rigaud.

Lien vers l'étude : <https://umq.qc.ca/wp-content/uploads/2022/09/2022-09-13-version-finale-etudeimpactscsurfinancesmunicipales.pdf>



