

Impact des changements climatiques sur les risques de *mauvais rendements* de sirop d'érable dans les régions du Québec : Cas du Centre-du-Québec, Estrie, Chaudière-Appalaches et Bas-Saint-Laurent

Daniel Diakité et Lota D. Tamini

19 Octobre 2025

RÉSUMÉ

Le Québec assure près de 73 % de la production mondiale de sirop d'érable, concentrée dans quatre régions principales : Centre-du-Québec, Estrie, Chaudière-Appalaches et Bas-Saint-Laurent. Cette étude évalue, à l'aide d'un modèle économétrique, l'impact des changements climatiques sur les risques de mauvais rendements dans ces régions. Les résultats révèlent que le Centre-du-Québec est la région la plus vulnérable selon les scénarios climatiques SSP2-4.5 et SSP3-7.0. Les événements climatiques extrêmes accentuent les risques de pertes économiques pour les entreprises et une pression accrue sur les programmes d'assurance récolte.

CONTEXTE ET ENJEUXⁱ

En 2024, le Québec assurait près de 73 % de la production mondiale de sirop d'érable. Cette production est fortement concentrée dans quatre régions clés — le Centre-du-Québec, l'Estrie, la Chaudière-Appalaches et le Bas-Saint-Laurent — qui, entre 2004 et 2024, ont contribué en moyenne à 80 % de la production provinciale. La Figure 1 illustre cette concentration régionale et met en évidence l'importance de ces territoires dans l'économie acéricole québécoise.

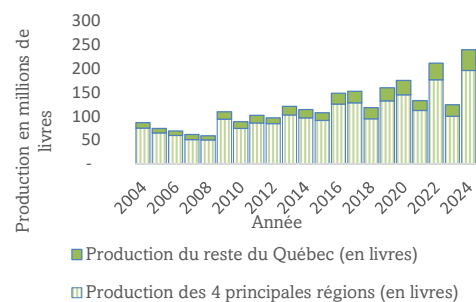


Figure 1: Production du sirop d'érable : le Centre-du-Québec, l'Estrie, la Chaudière-Appalaches et le Bas-Saint-Laurent et reste du Québec | 2004-2024

Les changements climatiques vont affecter les rendements moyens à l'échelle provinciale et régionale (Diakité & Tamini, 2025). La baisse des rendements du sirop d'érable peut être expliquée par plusieurs facteurs climatiques notamment la variabilité des températures printanières - période cruciale pour la coulée de la sève - ainsi que le réchauffement hivernal, qui nuit à la concentration en sucre de la sève (Duchesne et al., 2009). Les conditions météorologiques imprévisibles

peuvent exposer les entreprises acéricoles à des rendements très en deçà des rendements espérés. La figure 2 illustre l'évolution du rendement de l'érable dans les 4 principales régions productrices. Comme on peut le constater, bien que la tendance générale soit à la hausse, les rendements présentent d'importantes variations d'une année à l'autre, s'écartant parfois considérablement de la tendance.

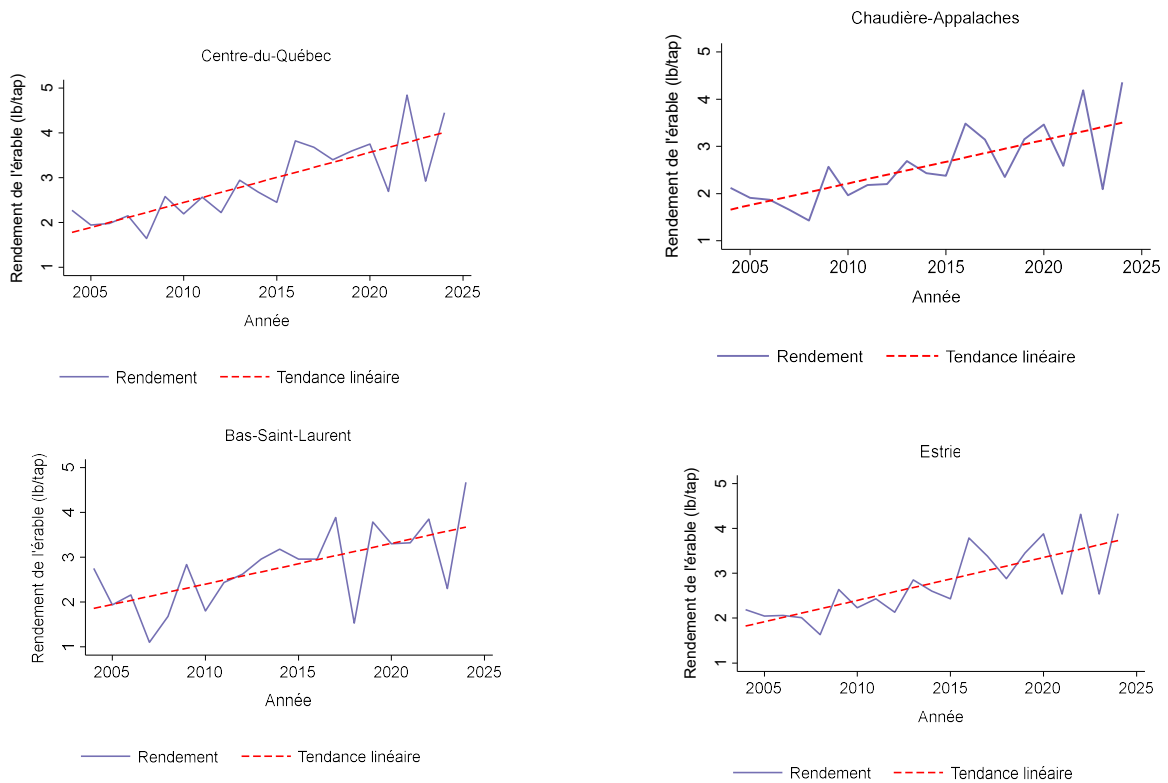


Figure 2: Évolution du rendement du sirop d'érable dans les 4 principales régions du Québec | 2004-2024

Dans cette note de recherche, nous analysons l'impact des changements climatiques sur le risque de mauvaises récoltes dans le secteur acéricole. Ces mauvaises récoltes sont définies comme des saisons où la production régionale chute de manière significative par

rapport à sa tendance historique. L'analyse se concentre sur les quatre principales régions productrices du Québec : le Centre-du-Québec, l'Estrie, la Chaudière-Appalaches et le Bas-Saint-Laurent.

APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE

La démarche méthodologique de cette analyse s'appuie sur des modèles économétriques issus de la littérature sur l'impact des changements climatiques sur les risques de production (Di Falco & Chavas, 2009; Just & Pope, 1979). L'analyse de l'exposition des entreprises au risque de mauvaise récolte utilise la méthode des moments qui estime l'effet des variables climatiques sur la variance ou l'écart type (Di Falco & Chavas, 2009). Les études précédentes utilisent des moments partiels d'ordre supérieur (2e ou 3e moment) (Adam & Abdulai, 2024) . Cependant, le moment d'ordre 2 (variance) ne fait pas la distinction entre les chocs négatifs et positifs. L'utilisation des moments d'ordre 3 permet de saisir directement la probabilité d'exposition à un mauvais rendement, ce qui se rapproche davantage de notre approche. Notre approche comprend deux étapes.

Dans un premier temps, nous effectuons une régression du rendement en sirop d'érable sur les tendances linéaires et quadratiques, en intégrant des termes d'interaction avec des indicateurs régionaux sur notre échantillon d'estimation. Cette étape nous permet d'estimer les résidus prédits, qui représentent la variabilité des rendements autour de la tendance.

Dans un deuxième temps, à l'aide d'une fonction logistique, nous calculons la probabilité d'une perte de rendement en considérant les 10 % les plus bas des valeurs résiduelles prévues. Nous projetons les effets des variables climatiques sur la probabilité de *mauvaises récoltes* à l'aide des scénarios socio-économiques partagés (SSP : SSP2-4.5 et SSP3.7-0) ⁱⁱ en considérant le futur moyen (2021-2040). La qualité de la prédiction a été évaluée à l'aide de la sensibilité et la spécificité du modèle. La sensibilité mesure la capacité du modèle à identifier correctement les occurrences de mauvaises récoltes, tandis que la spécificité évalue sa capacité à éviter les fausses alertes. Un seuil de probabilité ⁱⁱⁱ de 0,3 a été retenu : au-delà de cette valeur, l'observation est considérée comme un choc prédit.

UNE BONNE CAPACITÉ DU MODÈLE À PRÉDIRE LES MAUVAISES RÉCOLTES

Les résultats montrent une sensibilité de 75 % (le modèle détecte 3 chocs sur 4) et une spécificité de 96,5 % (peu de fausses alertes). Ces résultats confirment la robustesse du modèle et sa capacité à anticiper la majorité des épisodes de forte baisse de rendement, tout en minimisant les erreurs de prédiction.

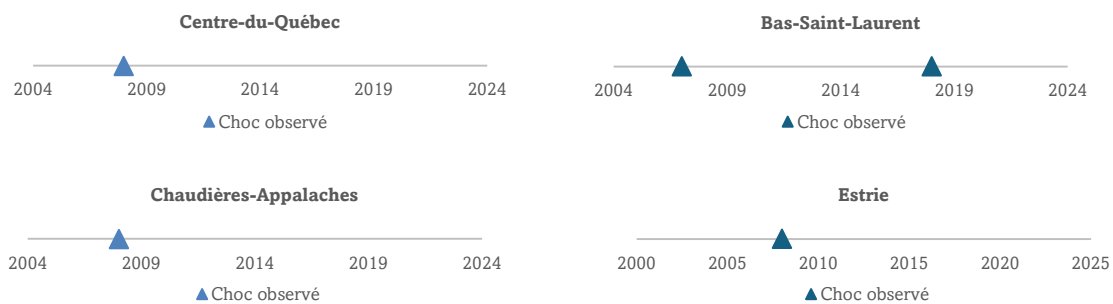


Figure 3 : Mauvaises récoltes identifiées par le modèle | 2004-2020

DES RISQUES DE MAUVAISES RÉCOLTES DIFFÉRENCIÉS

La Figure 3 illustre la fréquence des chocs de rendement observés entre 2004 et 2020. L'année 2008 est une année particulière pour la plupart des régions. Parmi les raisons expliquant la baisse des rendements en 2008, on peut citer des chutes de neige supérieures à la moyenne, qui ont maintenu des températures quotidiennes relativement froides en début de saison, rapidement suivies d'un printemps chaud pour le reste de la saison. La figure 4 présente les probabilités projetées de mauvaises récoltes pour la

période 2021–2040, selon différents scénarios climatiques. Ce graphique met en évidence une hétérogénéité régionale dans l'exposition au risque. Certaines régions, comme le Bas-Saint-Laurent et la Chaudière-Appalaches, présentent une faible probabilité de chocs futurs, ce qui suggère une relative stabilité de leur production à moyen terme. En revanche, le Centre-du-Québec se distingue par une probabilité élevée de mauvaises récoltes, indiquant une vulnérabilité accrue face aux changements climatiques

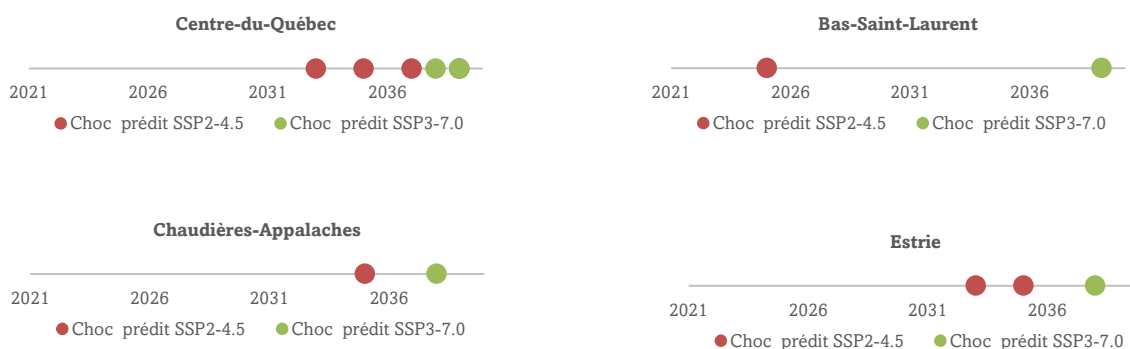


Figure 4 : Risques projetés de mauvaise récolte | 2021-2040

PRINCIPALES IMPLICATIONS

Des événements extrêmes récurrents

En aggravant l'intensité et la fréquence des événements extrêmes, les changements climatiques affectent l'activité acéricole québécoise. En mai 2022, plusieurs entreprises acéricoles ont été touchées par la tempête « derecho » dans l'est de l'Ontario et l'ouest du Québec. En octobre de la même année, des acériculteurs ont perdu 30 % de leurs entailles à la suite de l'ouragan Fiona (Ressources naturelles Canada, 2023).

Nos résultats confirment cette vulnérabilité du secteur acéricole : la fréquence des événements climatiques défavorables devrait augmenter au cours des prochaines décennies, accentuant les risques de mauvaises récoltes et la variabilité interannuelle de la production acéricole. Des chocs négatifs de rendement aura des implications majeures sur le mécanisme de gestion de la production et de mise en marché collective de celle-ci.

Encourager la mise en place de pratiques d'adaptations

Devant les impacts des changements climatiques, la mise en place des pratiques d'adaptation est nécessaire. Contrairement aux risques généraux tels que la volatilité des prix des entrées agricoles, l'exposition aux événements climatiques extrêmes varie selon les régions (Hardaker et al., 2015). Afin d'atténuer les effets des risques associés aux conditions climatiques et aux phénomènes naturels incontrôlables, le Québec a mis en place l'Assurance récolte individuelle (ASREC). Bien que l'assurance récolte soit bénéfique, les événements extrêmes pourraient aussi entraîner une augmentation des primes d'assurance récolte ce qui aurait un effet négatif sur la performance des entreprises (Biram et al., 2025) en plus de mettre de la pression sur les programmes d'assurance. Ces derniers et leurs modes de fonctionnement devront ainsi être adaptés aux nouvelles conditions.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Adam, B., & Abdulai, A. (2024). Heterogeneous impact of crop diversification on farm net returns and risk exposure: Empirical evidence from Ghana. *Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue Canadienne d'agroéconomie*, 72(4), 469–487.

Biram, H. D., Cameron-Harp, M., & Tack, J. (2025). Measuring the impact of hurricane incidence on agricultural production risk using insurance data. *American Journal of Agricultural Economics*, 107(5), 1438–1456.

Diakité D. & Tamini, L.D. (2025). Changements climatiques et rendement

par entaille dans la production de sirop d'érable au Québec. CREATE, Note de Recherche, R-2025-02, 1-9.

Di Falco, S., & Chavas, J. (2009). On crop biodiversity, risk exposure, and food security in the highlands of Ethiopia. *American Journal of Agricultural Economics*, 91(3), 599–611.

Duchesne, L., Houle, D., Côté, M.-A., & Logan, T. (2009). Modelling the effect of climate on maple syrup production in Québec, Canada. *Forest Ecology and Management*, 258(12), 2683–2689.

Hardaker, J. B., Lien, G., Anderson, J. R., & Huirne, R. B. M. (2015). *Coping with risk in agriculture: Applied decision analysis*. Cabi.

Just, R. E., & Pope, R. D. (1979). Production function estimation and related risk considerations. *American Journal of Agricultural Economics*, 61(2), 276–284.

Ressources naturelles Canada. (2023). *L'État des forêts au Canada*.

À PROPOS DES AUTEURS

Daniel Diakité est professionnel de recherche au département d'économie agroalimentaire et des sciences de la consommation et membre du CREATE, Université Laval. daniel.diakite.1@ulaval.ca

Lota D. Tamini est professeur titulaire au département d'économie agroalimentaire et des sciences de la consommation et membre du CREATE, Université Laval. Il est Fellow du CIRANO. ldtam@ulaval.ca.

À PROPOS DU CREATE

Le CREATE, Université Laval, rassemble des chercheurs analysant, avec des perspectives complémentaires, la mise en œuvre économique du développement durable. Les thématiques et enjeux socio-économiques traités touchent entre autres à l'environnement, l'énergie, l'agroalimentaire, les transports, ainsi qu'au développement des pays industrialisés et des économies en

développement. Pour vous inscrire à la liste d'envoi, écrire à CREATE@ulaval.ca.

SUGGESTION DE CITATION

Diakité D. & Tamini, L.D. (2025). Impact des changements climatiques sur les risques de *mauvaises récoltes* de sirop d'érable dans les régions du Québec : Cas du Centre-de Québec, Estrie, Chaudière-Appalaches et Bas-Saint-Laurent *CREATE, Note de Politique*, 2025-03, 1-6.

ⁱ Cette recherche a été réalisée grâce à la subvention du Fonds de recherche du Québec - Société et culture dans le cadre de l'Action concertée - Programme de recherche sur les impacts économiques des changements climatiques réalisée en partenariat avec Ministère de l'Environnement de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. Les avis émis dans cette note de recherche n'engagent que les auteurs.

ⁱⁱ SSP2-4.5 et SSP3-7.0 sont des trajectoires socio-économiques utilisées pour projeter le climat sous différents contextes d'émission des GES. <https://climatedata.ca/resource/understanding-shared-socio-economic-pathways-ssps/>

ⁱⁱⁱ Nous avons testé différents seuils allant de 20 % à 50 %. La valeur de 30 % permettait d'obtenir une meilleure sensibilité, c'est-à-dire une meilleure capacité de détecter les chocs.