ENVIRONMENTAL SCIENCE JOURNAL FOR TEENS

MARS 2017

Question brûlante : Quel sera le coût des changements climatiques?

Some elements of the title illustration are designed by Freepik

Auteurs:
Emily S. Hope, Daniel W. McKenney, John H. Pedlar, Brian J. Stocks, Sylvie Gauthier
Rédactrice adjointe :
Seda Dawson

Résumé

Le climat de la Terre change et, dans de nombreux endroits, les étés deviennent plus chauds et plus longs. Si on vit dans une région relativement froide, comme le Canada, il n'est pas si désagréable de connaître des étés plus chauds. Pourtant, si on s'attarde sur les effets à long terme, on en aurait sûrement des frissons.

Dans cette étude, nous nous sommes intéressés à l'un de ces effets : l'augmentation de la superficie brûlée par les feux de végétation et le prix à payer pour les combattre. Nous avons examiné les données historiques et utilisé des modèles de prévision des coûts futurs. Nos calculs ont mis en lumière certaines données édifiantes. Si les concentrations de gaz à effet de serre présentes dans l'atmosphère continuent d'augmenter, de nombreuses provinces du Canada pourraient désormais *connaître plus fréquemment des années marquées par des feux violents*. Par conséquent, il est probable que les Canadiens dépensent la somme astronomique de 1,4 $ milliard de dollars par an (soit une augmentation de 119%) d'ici la fin du siècle pour combattre ces feux. Cette somme ne prend même pas en compte les coûts relatifs à l'évacuation des populations ni les indemnités d'assurance.

Introduction

Supprimer un feu de végétation, ou tenter de le circonscrire, est non seulement dangereux mais également très coûteux. Entre 1970 et 2009, les provinces canadiennes ont dépensé en moyenne 537 millions de dollars par an pour combattre les feux de végétation. Certaines années, le coût a été plus élevé que d'autres. La sécheresse et la chaleur sont responsables de feux de plus grande ampleur, qui engendrent des coûts de suppression plus élevés.

Notre monde se réchauffe; les gaz à effets de serre issus de l'activité humaine sont la principale cause de ces changements climatiques. Cette situation soulève une question : dans un contexte de réchauffement climatique, combien les Canadiens devront-ils débourser en plus pour mener les activités de suppression des feux de végétation?

Figure 1:
Les feux de végétation peuvent avoir des répercussions importantes sur le paysage, en brûlant les arbres, en produisant de la fumée et en affectant les cycles météorologiques locales. Dans certaines conditions, les forêts canadiennes peuvent brûler comme une chandelle, produisant de la fumée et énormément de chaleur.
Pouvez-vous repérer l'avion? Il s'agit d'un type spécial d'aéronef conçu pour transporter de l'eau et aider à éteindre les feux depuis les airs. (Photos : Doug McRae)

Méthodes

Pour répondre à notre question, nous avons étudié les relations entre les coûts historiques, les superficies brûlées et le climat province par province :

1. Superficie brûlée et coûts de suppression : nous nous sommes basés sur les données historiques relatives aux feux de végétation qui ont eu lieu en période estivale (de mai à août) entre 1980 et 2009.

2. Les modèles scientifiques nous donnent un aperçu de ce que nous réserve le climat à l'avenir.

a) Les modèles de circulation générale (MCG) sont des modèles de prévision du climat. Nous avons utilisé deux scénarios possibles de concentration de gaz à effet de serre :

- **Les concentrations atteignent leur niveau maximal entre 2010 et 2020, puis diminuent le reste du siècle (scénario plus optimiste)**
- **Concentrations Les concentrations ne cessent d'augmenter au cours du 21e siècle (scénario plus pessimiste)**

b) L'indice d'humidité climatique (IHC) est une mesure de l'équilibre de l'eau de surface basée sur la température et les précipitations. Un IHC faible est révélateur de surface sèche propice aux feux de végétation. Nous avons utilisé les MCG afin de générer des valeurs d'IHC pour chaque province pour le reste du 21e siècle.

Tout d'abord, nous avons calculé la relation statistique entre l'IHC et la superficie brûlée, puis nous avons estimé la relation entre la superficie brûlée et les coûts de suppression des feux de végétation à l'échelle provinciale de 1980 à 2009.

En combinant les prévisions des modèles scientifiques du climat et les renseignements sur les dépenses que nous avons engagées dans le passé, nous avons prédit nos résultats pour le reste du 21e siècle et calculé les coûts de suppression des feux de végétation.

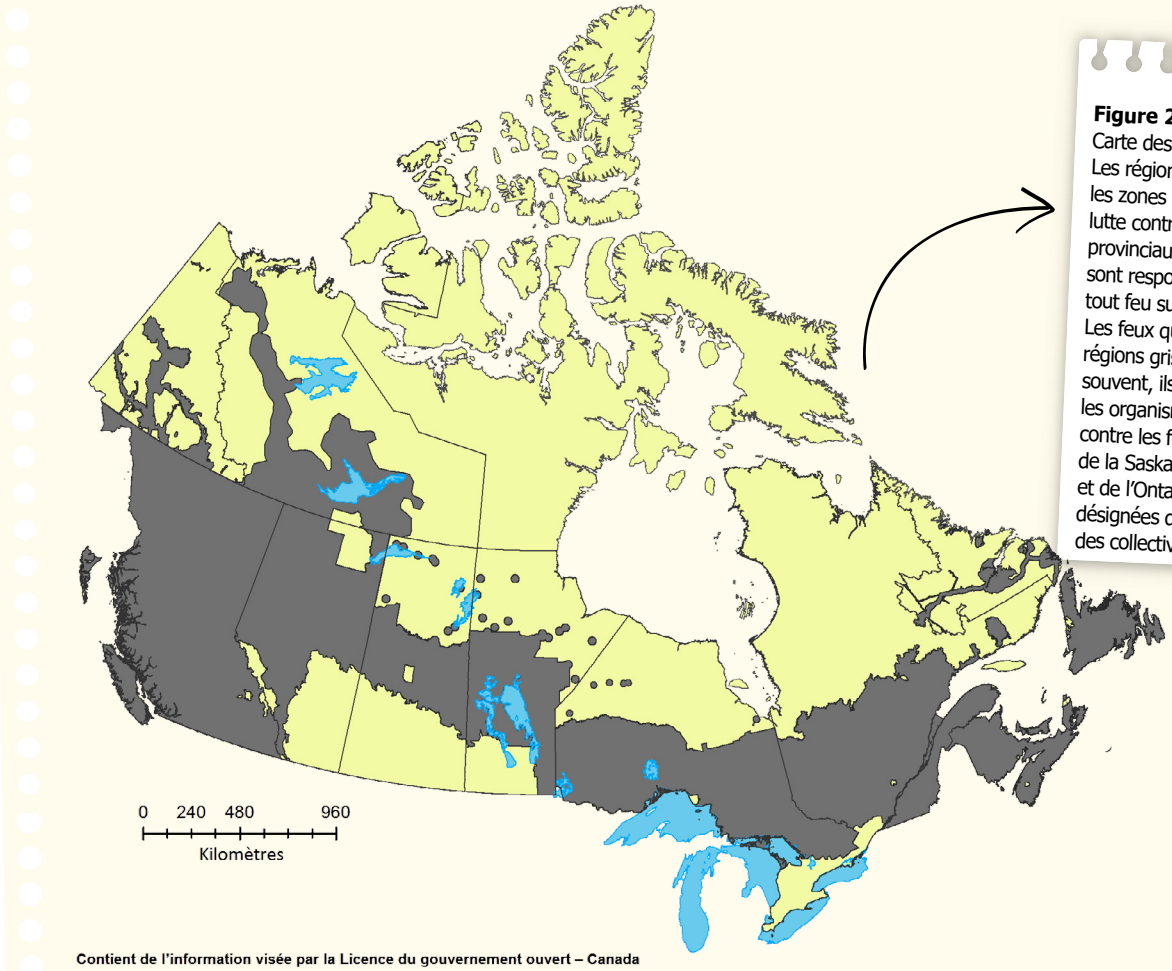

Figure 2: Carte des zones étudiées au Canada. Les régions grisées représentent les zones provinciales désignées de lutte contre le feu. Les organismes provinciaux de lutte contre les feux sont responsables de la gestion de tout feu survenant dans ces zones. Les feux qui ont lieu en dehors des régions grisées sont surveillés, mais souvent, ils ne sont pas éteints par les organismes provinciaux de lutte contre les feux. Les points gris au nord de la Saskatchewan, du Manitoba et de l'Ontario sont de petites zones désignées de lutte contre le feu autour des collectivités du Nord.

Contient de l'information visée par la Licence du gouvernement ouvert – Canada

Résultats

1. Scénario optimiste :

a) Les provinces caractérisées par des phénomènes fréquents d'IHC faibles (Manitoba, Ontario et Territoires du Nord-Ouest) seront vraisemblablement plus souvent touchées par des feux de grande intensité.

2. Scénario pessimiste :

a) La fréquence des années marquées par des feux de grande intensité augmentera dans toutes les provinces.

b) Dans la seconde moitié du siècle, la situation s'aggravera : la superficie brûlée par an pourrait souvent dépasser les 10 millions d'hectares (superficie plus grande que celle du lac Supérieur ou de toute l'Islande).

c) Les années où les feux seront moins intenses seront extrêmement rares.

d) Le coût total moyen augmentera de 119 %, dépassant 1,4 milliard de dollars canadiens d'ici la fin du siècle.

Discussion

Nos résultats révèlent certaines conséquences financières des changements climatiques dans la plupart des provinces canadiennes. Un IHC faible, des températures chaudes et des étés longs assèchent le sol et la végétation, ce qui a pour effet d'augmenter les risques de feux importants et graves.

L'activité humaine contribue aux changements climatiques mondiaux. Il n'est pas trop tard pour agir. Si nous parvenons à réduire les émissions de gaz à effet de serre, nous pourrons également maintenir les coûts de suppression des feux de végétation dans une plage plus abordable.

Malheureusement, les tendances actuelles relatives à l'activité humaine sont à l'origine de l'augmentation rapide des concentrations de gaz à effet de serre. D'ici la fin du siècle, les phénomènes que nous considérons aujourd'hui comme extrêmes (feux géants, vastes zones brûlées, coûts de suppression des feux de végétation élevés) peuvent devenir monnaie courante dans certaines provinces.

Les responsables de l'aménagement forestier pourraient chercher des moyens de réduire les coûts de suppression des feux de végétation. Parmi les solutions possibles, on pourrait moins intervenir en cas de feux, maintenir le développement de l'homme loin des espaces sauvages et utiliser les nouvelles technologiques pour lutter contre les feux comme les drones

Conclusion

Maintenant que nous avons répondu à la question brûlante, que peut-on faire pour y remédier?

1. Apprendre et empêcher : en 2015, les feux de végétation d'origine humaine ont brûlé près de 150 000 hectares au Canada (contre environ 800 000 hectares au total). Comprendre les bases d'un feu de végétation, le rôle naturel et important d'un feu et la sécurité des feux de camp. Vous *pouvez* empêcher qu'un feu se déclare!

2. Sortir des sentiers battus : L'ingéniosité de l'homme n'a aucune limite. Les chercheurs, les ingénieurs, les architectes et bien d'autres trouvent chaque jour des solutions. Laissez libre cours à votre créativité. Soyez l'inventeur de technologies énergétiques à faible teneur en carbone!

3. Réduire les gaz à effets de serre : Il n'y a pas de petit effort. Économisez l'énergie en utilisant des ampoules et des appareils écoénergétiques, brûlez moins de combustibles fossiles et recyclez vos déchets; prenez au quotidien des décisions en toute connaissance de cause.

4. Se faire entendre : Parlez à votre famille et à vos amis, faites part de vos inquiétudes et demandez aux responsables d'agir. Après tout, on n'a qu'une seule Terre.

Glossaire des termes clés

Indice d'humidité climatique (IHC) – Valeur ou « mesure » illustrant la sécheresse. L'indicateur de l'IHC varie entre -1 et +1 : un climat humide est indicateur d'un IHC positif et un climat sec d'un IHC négatif.

Temps et climat – La différence entre le climat et le temps est de nature temporelle. Le temps désigne les changements à court terme dans l'atmosphère. (*Le temps devrait être agréable en cette fin de semaine*). Le climat désigne les conditions météorologiques qui prévalent dans une région particulière ou sur une longue période (*nous avons pratiquement le même climat ici qu'à Toronto*).

Modèles de circulation générale (MCG) – Modèles informatiques représentant les processus physiques dans l'atmosphère, l'océan, la cryosphère et la surface de la Terre. Ce sont les outils les plus sophistiqués que nous avons aujourd'hui pour simuler la réponse du système climatique mondial face à l'augmentation des concentrations de gaz à effet de serre.

Gaz à effet de serre – Gaz qui emprisonnent la chaleur dans l'atmosphère. Ces gaz sont principalement responsables de l'accentuation de l'effet de serre qui provoque un réchauffement mondial et, par conséquent, des changements climatiques. Le dioxyde de carbone, le méthane, l'oxyde de nitrate et les gaz fluorés comptent parmi les gaz à effet de serre émis dans l'atmosphère.

Modèles – Représentation d'un élément ou d'un système. Un modèle mathématique représente des situations réelles du monde en utilisant une variété de structures mathématiques (graphiques, équations, diagrammes).

Vérifiez votre compréhension

1. L'année 2015 a été marquée par un hiver extrêmement froid dans ma ville. Est-ce que cela signifie que les changements climatiques sont un mythe?

2. Le dioxyde de carbone est le gaz à effet de serre le plus important émis par l'homme, mais plusieurs autres gaz contribuent également aux changements climatiques. Pouvez-vous en citer d'autres et leurs sources?

3. Les chercheurs utilisent des modèles et des simulations pour comprendre, représenter et prévoir les phénomènes réels. Quels sont les exemples de simulations et de modèles utilisés dans cette étude?

4. Si vous étiez responsable d'un organisme de lutte contre les feux de forêt, que feriez-vous pour réduire les coûts de suppression des feux de végétation?

REFERENCES

Hope ES, McKenney DW, Pedlar JH, Stocks BJ, Gauthier S (2016) Wildfire Suppression Costs for Canada under a Changing Climate. PLOS ONE
http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0157425

Flannigan MD, Logan KA, Amiro BD, Skinner WR, Stocks BJ. (2005) Future Area Burned in Canada. Climatic Change.
https://link.springer.com/article/10.1007/s10584-005-5935-y

Système canadien d'information sur les feux de végétation
http://cwfis.cfs.nrcan.gc.ca/accueil