

Bienvenue au nouveau numéro de *Voir au-delà du risque*, la publication trimestrielle électronique de l'Institut canadien des actuaires (ICA). Chaque numéro présente les plus récentes réflexions actuarielles de spécialistes.

Dans ce numéro, les actuaires Caterina Lindman et Yves Guérard traitent de l'Indice actuariel climatique™, une ressource en ligne mise à jour à chaque trimestre et qui fournit des données sur les variations des événements climatiques extrêmes et du niveau de la mer en Amérique du Nord. Nous sommes persuadés que vous trouverez cet article instructif et inspirant, et nous vous invitons à le partager avec vos amis et collègues.

Indice actuariel climatique

Par : Caterina Lindman, FICA, FSA
Yves Guérard, FICA, FSA, Hon. FIA

L'Indice actuariel climatique™ (IAC) est une mesure objective trimestrielle [en ligne](#) des variations des extrêmes climatiques et du niveau de la mer en Amérique du Nord au cours de la période de 30 ans s'échelonnant de 1961 à 1990. Cet outil pédagogique et source de matériel de référence informe les actuaires, les décideurs, les enseignants et le grand public au sujet de l'évolution de ces données au cours des dernières décennies, afin qu'ils comprennent mieux les répercussions climatiques au delà du réchauffement de la planète et de l'objectif de 2° Celsius mentionnés dans les médias.



ACTUARIES CLIMATE INDEX™
INDICE ACTUARIEL CLIMATIQUE

L'IAC a été mis au point par les quatre plus grandes associations actuarielles professionnelles en Amérique du Nord : l'American Academy of Actuaries, l'Institut canadien des actuaires, la Casualty Actuarial Society et la Society of Actuaries. Le Comité sur les changements climatiques mis sur pied par ces organismes a travaillé de pair avec les climatologues du cabinet d'experts-conseils [Solterra Solutions](#) pour mettre au point l'IAC.

Les actuaires ont de l'expérience dans l'évaluation et l'atténuation des conséquences financières des risques et savent comment résumer et présenter des données complexes. L'occurrence plus rapprochée

de phénomènes météorologiques violents a des répercussions financières pour les consommateurs de produits d'assurance et pour le secteur des assurances. Les actuaires sont bien placés pour effectuer une analyse approfondie et créer un schéma des événements survenus depuis 1961. Même si l'IAC n'est pas d'intérêt immédiat pour le calcul des primes d'assurance, il favorise une meilleure compréhension de la gamme et de la variabilité des risques climatiques qui sont des thèmes d'actualité pour la profession actuarielle. L'IAC permet aussi de sensibiliser le public au sujet de la fréquence accrue des extrêmes climatiques au cours des dernières décennies.

COMMENT FONCTIONNE L'INDICE ACTUARIEL CLIMATIQUE?

L'IAC mesure les extrêmes climatiques au Canada et aux États Unis d'après des données mises à jour à chaque trimestre pour six composantes, de 1961 à l'hiver 2016, c'est à dire :

- hautes températures;
- basses températures;
- précipitations;
- sécheresse (jours secs consécutifs);
- vents forts;
- niveau de la mer.

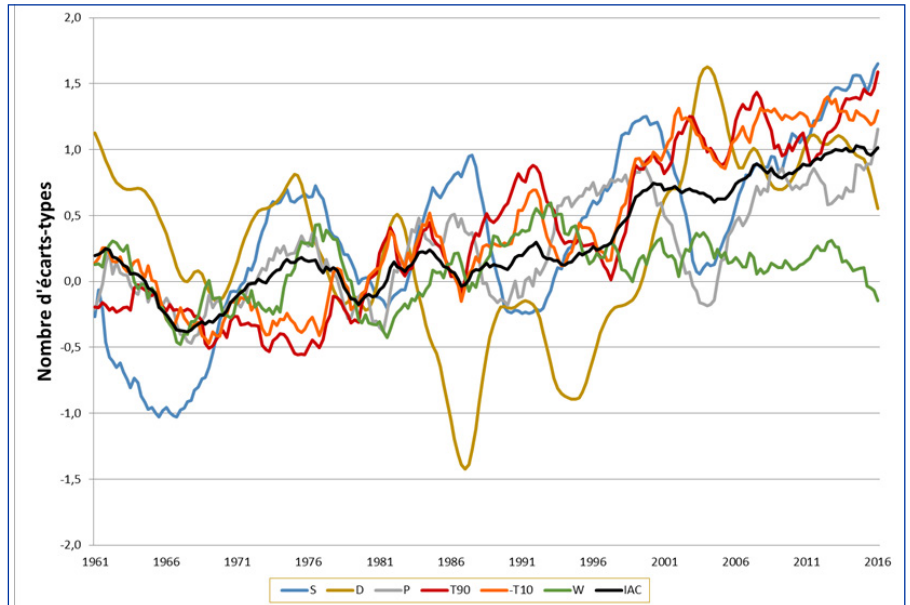
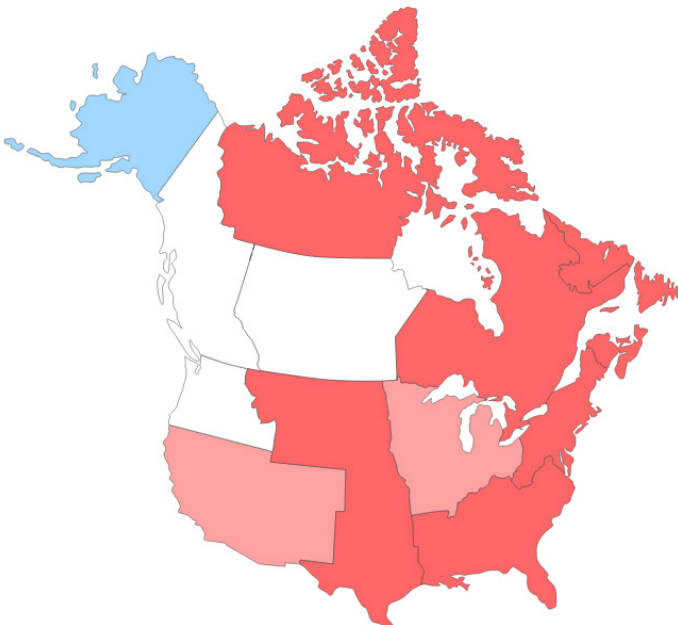
Chaque composante représente une mesure de la valeur actuelle par rapport à la période de référence s'échelonnant de 1961 à 1990. Une période de référence de 30 ans est courante pour mesurer les données

climatologiques, car elle est suffisamment longue pour exclure les tendances à court terme. Une valeur plus élevée de l'indice signale une hausse de la probabilité d'événements climatiques extrêmes par rapport aux fréquences moyennes pour la période de référence (1961 à 1990). À l'exception de la variation du niveau de la mer, l'indice mesure les extrêmes plutôt que les moyennes parce qu'une hausse des extrêmes est plus pertinente quant aux risques climatiques.

Cet indice complète d'autres sources d'information qui traitent des causes des extrêmes climatiques ou offrent des projections quant au réchauffement futur de la planète. Il n'analyse pas les causes et ne pose aucune hypothèse au sujet des prochaines années, mais il repose sur les données réelles remontant à 1961 et recueillies par un vaste réseau de stations météorologiques¹ et 76 marégraphes.

ANOMALIES ET ÉCARTS

Afin de combiner l'information extraite des diverses composantes, il a fallu créer une grandeur sans dimension appelée « anomalie standardisée ». Cette dernière représente la différence entre la valeur observée et la moyenne de la période de référence, divisée par l'écart type pour la période de référence.



L'IAC correspond à la moyenne des anomalies standardisées des six composantes.

Le Canada et les États Unis sont divisés en 12 régions, et l'IAC est calculé pour chacune d'elles, de même que pour l'ensemble du territoire que représentent : 1) le Canada, 2) les États américains contigus et 3) les 12 régions, c'est à dire tout le Canada, l'Alaska et les États américains contigus. Le site Web présente une caractéristique très intéressante : une [carte animée](#) qui illustre les variations de l'indice à toutes les saisons, de 1961 à 2016, et dans l'ensemble des 12 régions.

Dans l'illustration ci-dessus des valeurs de l'IAC, la moyenne mobile sur cinq ans de l'IAC, en noir, rend plus visible la tendance émergente. S désigne le niveau de la mer (*sea level*), D la sécheresse (*drought*), P les précipitations, T90 et -T10 les valeurs extrêmes des températures chaudes et froides, et W le vent (*wind*).

La méthodologie a été conçue pour produire une moyenne de zéro pour l'IAC au cours de la période de référence. Une moyenne supérieure à zéro après la période de référence indique une augmentation de la fréquence des extrêmes climatiques. Que nous révèle l'évolution récente de ce graphique? Tout d'abord, une grande variabilité, d'où le besoin d'observer les phénomènes météorologiques sur de longues périodes pour confirmer d'éventuelles tendances. Ensuite, malgré des fluctuations, il est évident que l'IAC a généralement augmenté depuis


la fin de la période de référence en 1990. Les tendances les plus évidentes portent sur le niveau de la mer, les hautes températures (T90) et les températures froides moins fréquentes (-T10). La puissance éolienne, les précipitations et la sécheresse sont des composantes plus imprévisibles.

QUELLES LEÇONS POUVONS NOUS EN TIRER?

Selon cette analyse des données, la moyenne mobile de l'indice sur cinq ans s'élève à 1,02, ce qui est l'écart entre la valeur moyenne et zéro au cours de la période de référence. Cet écart dépasse largement toutes les moyennes mobiles pour les cinq ans précédant l'augmentation rapide de l'indice de 1995 à 1999. Chacune des périodes successives de cinq ans depuis la période de référence montre une hausse par rapport à la période précédente, ce qui indique une augmentation répétée des extrêmes climatiques. Ces effets découlent de fréquences inhabituelles de températures extrêmes, de forts vents, de précipitations intenses et de la sécheresse, de même que de la hausse du niveau de la mer.

L'IAC révèle que la fréquence accrue des extrêmes climatiques peut avoir de nombreuses répercussions difficiles à prévoir à court terme, mais qui doivent être prises au sérieux si nous sommes soucieux de

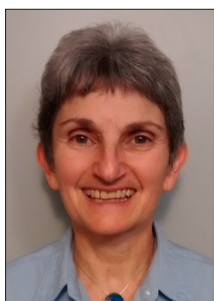
l'avenir. Selon le principe de précaution en gestion du risque, il existe une responsabilité sociale de protéger le public contre des effets néfastes si des études scientifiques indiquent qu'il y a un risque plausible. Ces protections peuvent être relâchées seulement si d'autres découvertes scientifiques viennent établir des preuves concrètes de l'absence d'effets néfastes². Par conséquent, nous devons nous efforcer d'adapter nos comportements afin de réduire le plus possible les risques d'un contexte environnemental en évolution.

Nous vous encourageons à explorer l'IAC, en commençant par la [visite guidée](#). 

Notes :

¹ GHCN (Global Historical Climatology Network)-Daily est une base intégrée de données climatiques synthétisées que collectent quotidiennement des stations terrestres réparties sur la surface du globe. À l'exception du niveau de la mer, chaque composante est mesurée pour une grille. Chaque grille couvre une superficie de 2,5 degrés de longitude sur 2,5 degrés de latitude, soit 275 km sur 275 km à l'équateur. La largeur d'une grille rapetisse en s'éloignant de l'équateur, en raison de la courbure de la surface de la Terre.

² « *Precautionary Principle* » (principe de précaution), sur *Wikipedia* (en anglais), dernière modification le 12 janvier 2017, https://en.wikipedia.org/wiki/Precautionary_principle



Caterina Lindman, FICA, FSA, a récemment pris sa retraite après une carrière de 35 ans au sein du secteur des assurances. Elle est présidente du Groupe de travail sur l'indice climatique.



Yves Guérard, FICA, FSA, Hon. FIA, ancien secrétaire général de l'Association Actuarielle Internationale, offre des services d'expertise-conseil à l'échelle internationale.

Explorez l'Indice actuariel climatique™

Accédez à des cartes et des graphiques interactifs illustrant l'Indice actuariel climatique et ses composantes