



## Résumés - séances plénières et publique

### Congrès de la SCMO 2017 Toronto ON

Hilton de Toronto (centre-ville)

#### Conférenciers des séances plénières

**David Grimes (sous-ministre adjoint du Service météorologique du Canada, Environnement et Changement climatique Canada, et président de l'Organisation météorologique mondiale)**

**« L'avenir de l'entreprise météorologique et coup d'œil sur le passé »**

Le gouvernement du Canada fournit des services en météorologie, hydrologie, climatologie et qualité de l'air aux Canadiens, à leurs gouvernements et aux organismes des secteurs public et privé depuis près de 150 ans. Depuis ses débuts en 1871, le service météorologique d'Environnement et Changement climatique Canada a fourni en temps utile des prévisions et des avertissements de haute qualité, ainsi que des services et des informations visant à réduire les risques menaçant la santé et la sûreté, et à aider les secteurs public et privé à profiter d'occasions relativement aux changements environnementaux. L'exécution d'un tel mandat est immanquablement fondée sur de fortes activités de recherche et une capacité informatique à haut rendement.

De nos jours, au Canada et ailleurs, les services météorologiques et hydrologiques nationaux fournissent plus que de simples informations de base sur le temps, l'eau et le climat. Les entreprises météorologiques cherchent à fournir des renseignements sur les *impacts* que produiront les phénomènes prévus, afin d'aider les citoyens et les autres intervenants à prendre des décisions éclairées et à adapter leur comportement. La préoccupation croissante du public relativement à l'évolution des phénomènes météorologiques et du climat fait en sorte que la population exige la diffusion rapide et complète d'informations, et ce, par divers moyens de communication, y compris les médias sociaux. L'entreprise météorologique est aussi appelée à fournir la base scientifique sur laquelle s'appuieront les priorités mondiales et les besoins sociaux en ce qui concerne le développement durable, la réduction des risques de catastrophes et les changements climatiques, y compris l'Accord de Paris et les mesures prises conformément au Cadre pancanadien sur la croissance propre et les changements climatiques.

Cette présentation passera en revue l'histoire du Service météorologique du Canada et les progrès considérables accomplis en matière de sciences et de technologies relatives aux prévisions et aux services météorologiques au fil des cent dernières années. Elle donnera un aperçu des priorités à venir de l'entreprise météorologique, non seulement au Canada, mais ailleurs dans le monde, du point de vue du président de l'Organisation météorologique mondiale, en tenant compte des occasions et des défis qui s'offriront à l'entreprise météorologique, comme les données massives (*big data*), l'externalisation ouverte (*crowdsourcing*), les avancées de la modélisation et la mobilisation croissante de partenaires des secteurs privé et universitaire.

**Howard Wheeler (Ph. D.)**

**«Le futur de l'eau dans les régions froides en évolution»**

Le Canada subit certains des taux de réchauffement climatique les plus rapides de la planète. Comme la neige, la glace et les sols gelés dominant l'environnement aquatique, le Canada prend une véritable « dégelée ». Le climat et le paysage se modifient. Le cycle typique de la disponibilité de l'eau ne constitue plus un guide fiable pour l'avenir. L'adaptation aux changements nécessite de nouvelles avancées scientifiques pour comprendre l'évolution du système terrestre, de nouveaux systèmes de surveillance pour nous avertir de changements environnementaux critiques, de nouveaux outils de modélisation qui simulent des phénomènes non stationnaires et des points de bascule, et des méthodes efficaces pour traduire nos nouvelles connaissances scientifiques en mesures sociales. Nous présenterons deux programmes canadiens majeurs de recherche qui aspirent à préparer le Canada. Le Changing Cold Regions Network (2012-2018) vise à surveiller et à modéliser les changements environnementaux touchant l'ouest du Canada. L'initiative L'avenir de l'eau dans le monde (2016-2023) suit une approche scientifique transdisciplinaire et travaille avec les utilisateurs pour répondre à la question : comment pouvons-nous bien prévoir et gérer l'avenir de l'eau et nous y préparer dans le contexte des changements rapides et croissants des risques liés à l'eau?

**Steven Goodman (Ph. D.)**

**«Une introduction à la série de satellites GOES-R»**

Les satellites géostationnaires environnementaux opérationnels (GOES) de la NOAA font partie intégrante de la prévision météorologique et de la surveillance de l'environnement depuis plus de 40 ans. La prochaine génération de satellites GOES, qu'on appelle la série GOES-R, inaugurera une nouvelle ère en matière de satellites géostationnaires environnementaux. Vingt-deux années ont passé depuis la dernière avancée majeure des instruments embarqués sur la série GOES I-M. Le premier satellite de la série GOES-R, GOES-16, a été lancé en novembre 2016. Il produit des images incroyables et fait actuellement l'objet de 12 mois de tests en orbite avant d'être totalement opérationnel et de remplacer le satellite GOES-E ou

GOES-W. Les satellites GOES-R continueront de transmettre en continu des images et des mesures atmosphériques de l'hémisphère ouest de la Terre et permettront l'amélioration et la création de produits et de services relatifs à l'environnement. L'instrument principal de GOES-R, un imageur de base avancé (*Advanced Baseline Imager; ABI*), transmettra des données possédant trois fois la résolution spectrale et quatre fois la résolution spatiale des données GOES actuelles, et balayera la Terre à une vitesse d'environ cinq fois supérieure à celle des satellites GOES existants. GOES-R embarquera aussi un nouvel instrument qui cartographiera la foudre (*Geostationary Lightning Mapper; GLM*). Celui-ci est conçu pour cartographier en continu les éclairs nuage-nuage et nuage-sol, sur l'hémisphère ouest, avec une résolution spatiale de 8 km. Il fournira des informations qui amélioreront les avertissements et la surveillance des orages, et il contribuera à accroître la sûreté aérienne et l'efficacité de la planification des vols. Les instruments météorologiques spatiaux de GOES-R fourniront des observations enrichies du Soleil et de l'espace. Ils permettront une diffusion améliorée d'avertissements précoces à divers types d'utilisateurs. Cette présentation offrira un survol du programme GOES-R et de ses progrès, ainsi que de l'information sur l'implantation opérationnelle du système GOES-R. Les nouvelles observations amélioreront nettement les services environnementaux relatifs au temps, à l'eau et à l'espace au cours des prochaines décennies. Elles renforceront la sûreté du public et le rendement économique des États-Unis et de nos partenaires internationaux.

**Claire Martin**

**« Allez, mémé, ouvre les oreilles! »**

Il semble qu'Albert Einstein ait dit « Tu ne comprends pas vraiment un point, à moins que tu ne réussisses à l'expliquer à ta grand-mère. » Cette citation, bien qu'elle ne fasse pas référence à ma propre grand-mère, qui détient cinq baccalauréats, devrait être tatouée sur le front de tout météorologiste professionnel qui tente actuellement de communiquer ses travaux dans le contexte d'esprit de clocher hautement politisé que sont les faits « alternatifs » qui minent la science.

Au mieux, il s'agit d'un défi; au pire, c'est le glas d'une carrière qui sonne.

Donc, comment un bon scientifique apprend-il à bien communiquer? Comment une bonne histoire scientifique se bâtit-elle? Et surtout, quelle utilité?

En somme, la prise de décisions éclairées découle de bonnes communications scientifiques.

Bonne nouvelle! Il existe déjà une soif pressante pour notre type particulier d'information scientifique. Effectivement, de nos jours, la météo et le climat restent sans doute les sujets scientifiques débattus les plus importants.

Cette visibilité place toutefois une lourde responsabilité sur les épaules des scientifiques qui se portent volontaires pour diffuser leur message. Une communication peu organisée, qui manque de clarté et qu'on présente mal peut se retourner contre la cause, contre le scientifique sous les projecteurs et parfois même contre toute la communauté des sciences météorologiques.

Une bonne communication scientifique est un art.

Le premier obstacle à surmonter demeure la nature même du sujet : il est compliqué!

Il est difficile d'apprendre à communiquer les nuances subtiles du fluide en mouvement qu'on nomme l'atmosphère. Si c'était facile, eh bien, tout le monde le ferait.

Le plus gros obstacle reste toutefois la présentation. À mon avis, il s'agit là du domaine où les scientifiques devraient suivre une formation adéquate. Un scientifique enthousiaste et volontaire peut s'approprier les outils nécessaires à la réussite de tout type d'entrevue. Les vrais de vrais scientifiques (lire les *geeks* à lunettes) sont largement reconnus comme étant les promoteurs crédibles et fiables de notre profession : donc désespérément indispensables en ces temps de fausses nouvelles habilement tournées.

Donc, ouvrez les oreilles, mémé, pépé et tous les autres, il est temps de se tourner résolument vers la bonne communication scientifique.

**Katja Fennel (Ph. D.)**

**«Les tendances biogéochimiques et leurs impacts sur les écosystèmes du Canada atlantique»**

Dans l'océan, bien que les écosystèmes côtiers restent les plus utiles aux activités humaines, ils s'avèrent aussi les plus vulnérables sous l'influence des facteurs de stress combinés que sont le réchauffement, la désoxygénation, l'acidification, l'eutrophisation et la pêche. Il est difficile de représenter dans les modèles mondiaux de climat les zones océaniques côtières. En conséquence, les tendances le long des côtes et leurs impacts sur les écosystèmes restent aussi difficiles à prévoir. De plus, ces régions possèdent des flux air-mer élevés de dioxyde de carbone, un facteur important mais mal quantifié du cycle planétaire du carbone. L'étude détaillée des zones côtières nécessite l'utilisation de modèles régionaux imbriqués dans des modèles mondiaux ou de grande échelle. Nous présentons les résultats d'un tel modèle biogéochimique régional, appliqué aux plateaux continentaux et à l'océan profond adjacent, dans le Canada atlantique. Ce modèle est une version du Regional Ocean Modeling System (ROMS). Il inclut un modèle des bas niveaux trophiques de l'écosystème et une représentation explicite de l'oxygène dissous et du carbone inorganique. Le domaine à l'étude se trouve à la confluence du Gulf Stream et du courant du Labrador, une région hautement dynamique, difficile à analyser et à simuler, et propice à des changements importants. Les écosystèmes côtiers du Canada atlantique, jadis lieux de pêche abondante, ont subi des changements draconiens, y compris la disparition de nombreuses populations de poissons d'importance

économique et l'inscription de plusieurs espèces sur la liste des espèces menacées ou en voie de disparition. Nous ne savons pas si la région est une source ou un puits net de dioxyde de carbone atmosphérique, car les estimations de l'intensité et de la direction du flux air-mer net de dioxyde de carbone restent controversées. Nous discuterons de la répartition simulée de la production primaire, des flux de carbone inorganique et des tendances de l'oxygène selon les caractéristiques de la circulation et le temps de résidence sur le plateau, en ce qui concerne les états actuel et projetés de l'océan.

**Christian Haas (Ph. D.)**

**«Le Canada – dernière zone glaciaire?? »**

Les observations et les prévisions numériques laissent penser que l'Arctique demeurera libre de glace marine estivale au cours des 30 à 100 prochaines années. Ces changements entraîneront des conséquences énormes sur les aspects climatique, écologique et socioéconomique de notre environnement. Il semble aussi que l'Arctique canadien sera la dernière région où persistera la glace marine avant que celle-ci ne disparaisse complètement. La région pourrait s'avérer le dernier refuge d'animaux arctiques comme l'ours polaire. Les observations qui étayent ces conclusions comprennent des données satellitaires de concentration, d'âge et d'épaisseur de la glace. Nous résumerons ces faits et les compléterons avec des données d'épaisseur de glace mesurées au cours des dix dernières années à partir d'aéronefs et de motoneiges, et provenant de diverses régions de l'Arctique canadien. Ces données nous renseignent davantage sur les changements d'épaisseur de la glace et sur ses variabilités locale et régionale que les observations par satellites. Les résultats confirment que la glace de mer la plus épaisse de l'Arctique se trouve toujours au Canada et que la glace de plusieurs années pourrait ne pas s'être amincie autant que la glace de première année. Il semble donc que les conditions glaciaires dans la mer de Beaufort et dans le passage du Nord-Ouest demeurent toujours dangereuses là où la glace résiste à la fonte d'été. Nos mesures montrent aussi l'omniprésence de glace locale mince dans les détroits étroits ou au-dessus des hauts-fonds où les flux océaniques de chaleur sont accrus. En cas de réchauffement, ces régions de glace mince pourraient former des polynies ouvertes tout au long de l'hiver, modifiant ainsi les conditions météorologiques locales et contribuant à une désintégration accrue de la glace au printemps. Bien que les résultats que nous présentons ici étayent la notion du Canada comme dernière zone glaciaire, ils indiquent aussi que les conditions de glace futures pourraient différer de celles d'aujourd'hui, ce qui modifierait leur influence sur le climat local, les écosystèmes et les résidents du Nord.

**René Laprise (Ph. D.)**

**«La mise à l'échelle régionale du climat : réalisations, défis et avenir»**

Suivant les travaux de pointe qu'a entrepris le National Center for Atmospheric Research (NCAR) il y a 30 ans, nous utilisons de plus en plus la mise à l'échelle dynamique qu'offrent les modèles à aire limitée, et ce, afin d'obtenir des simulations et des projections du climat à des résolutions sans précédent sur une région donnée.

Un projet majeur récent du Programme mondial de recherche sur le climat (PMRC), l'Expérience coordonnée de modélisation du climat régional (CORDEX), fournit un cadre commun d'analyse et de comparaison des simulations issues de modèles régionaux de climat (MRC) sur 14 domaines, à l'échelle continentale. CORDEX offre aux intervenants des données applicables aux études sur la vulnérabilité et l'adaptation face au climat, ainsi que sur ses impacts. Cette initiative produira à terme et à l'échelle régionale des ensembles de projections, qui pourront servir aux rapports d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), tout comme le projet d'intercomparaison des modèles couplés (CMIP) le fait pour l'échelle planétaire.

La présentation résumera la valeur ajoutée que génèrent les simulations a posteriori, pilotées par des réanalyses et issues des modèles régionaux de climat de haute résolution (MRC), qu'on applique à divers processus climatiques régionaux et locaux. Nous présenterons quelques exemples des limites inhérentes de la réduction dynamique d'échelle quand les conditions limites latérales de l'atmosphère et celles de la surface de l'océan, qui pilotent les données, sont imparfaites. Finalement, nous discuterons des possibilités qu'introduit le développement continu des MRC, comme des résolutions qui permettent la convection ainsi que le couplage océan-atmosphère, climat-végétation, climat-aérosols et autres.

**Diane Saxe**

**«Se préparer aux changements climatiques»**

Dianne Saxe, la commissaire à l'environnement de l'Ontario, expliquera sa fonction et présentera son rapport sur les changements climatiques (*Facing Climate Change*) destiné à l'Assemblée législative de l'Ontario. La présentation montrera pourquoi, de l'avis de la commissaire, les changements climatiques constituent le problème le plus important et le plus urgent touchant l'humanité et à quel point ceux-ci affectent déjà le Canada.

## **Conférence publique**

**Francis Zwiers (Ph. D.)**

### **L'évolution des extrêmes météorologiques – pourquoi il ne s'agit pas d'un fait « alternatif »**

Partout dans le monde, des histoires sur des phénomènes météorologiques ou climatiques extrêmes font souvent la une des médias, au côté d'une recrudescence de faits « alternatifs » ou de fausses nouvelles. Ces histoires portant sur des extrêmes attirent notre attention en raison de leur impact immédiat et dévastateur, qui inclut souvent des pertes de vie et de milliards de dollars en dommages.

Notons deux exemples canadiens : l'incendie de Fort McMurray en 2016 (plus de 3,6 milliards de dollars de pertes assurées) et les inondations de Calgary en 2013 (6,7 milliards de dollars américains en pertes totales). À la suite d'une telle dévastation, les médias se demandent si ces événements extrêmes surviennent plus souvent ou avec plus de force qu'avant, s'ils sont causés par l'influence humaine sur le climat et s'ils représentent ce que nous réserve l'avenir.

Dans la plupart des cas, la science du climat indique que l'influence humaine n'y est pas étrangère. Cette conclusion concorde avec les preuves inéluctables, qui démontrent une contribution humaine aux changements observés relativement aux moyennes climatologiques du dernier siècle.

Toutefois, à l'échelle locale, les effets des changements climatiques ne se détectent pas toujours facilement. Il semble donc exister des incohérences entre notre expérience personnelle et les conclusions des études climatologiques, en ce qui concerne les changements climatiques. En cette ère de faits « alternatifs », il serait dommageable de se fier uniquement à notre expérience personnelle et de rejeter les conclusions des spécialistes du climat, et ainsi de négliger de se préparer à affronter les changements climatiques à venir.