



*Canadian Meteorological
and Oceanographic Society*

*La Société canadienne
de météorologie et
d'océanographie*

CMOS **BULLETIN** *SCMO*

June / juin 2002

Vol. 30 No. 3

Volume 40 No 2 June 2002 Juin



CMOS Bulletin SCMO

"at the service of its members
au service de ses membres"

Editor / Rédacteur: Paul-André Bolduc
Marine Environmental Data Service
Department of Fisheries and Oceans
12082 - 200 Kent Street

Ottawa, Ontario, K1A 0E6, Canada

☎ (613) 990-0300; Fax (613) 993-4658

E-Mail: paulandre.bolduc@sympatico.ca

Canadian Publications Product Sales Agreement #0869228

Envois de publications canadiennes Numéro de convention #0869228

Canadian Meteorological and Oceanographic Society (CMOS)

Société canadienne de météorologie et d'océanographie (SCMO)

President / Président

Mr. Ron Bianchi

Vice-President Meteorology, Pelmorex Inc.

Tel: (905) 566-9511 ext:268; Fax: (905) 566-9370

E-mail/Courriel: rbianchi@on.pelmorex.com

Vice-President / Vice-président

Dr. Allyn Clarke

Bedford Institute of Oceanography

Tel: (902) 426-4880; Fax: (902) 426-5153

E-mail/Courriel: clarkea@mar.dfo-mpo.gc.ca

Treasurer / Trésorier

Dr. Michael W. Stacey

Department of Physics, Royal Military College of Canada

Tel: (613) 541-6000 (ext 6414); Fax: (613) 541-6040

E-mail/Courriel: stacey-m@rmc.ca

Corresponding Secretary / Secrétaire-correspondant

Mr. Fred Conway

Environment Canada, Ontario Region

Tel: (416) 739-4254; Fax: (416) 739-4721

E-mail/Courriel: fred.conway@ec.gc.ca

Recording Secretary / Secrétaire d'assemblée

Mr. William M. Schertzer

Environment Canada (CCIW), Burlington

Tel: (905) 336-4770; Fax: (905) 336-4989

E-mail/Courriel: william.schertzer@cciw.ca

Past-President / Président ex-officio

Dr. Ronald Stewart

Climate and Atmospheric Research Directorate

Meteorological Service of Canada, Environment Canada

Tel: (416) 739-4122, Fax: (416) 739-5700

E-mail/Courriel: ron.stewart@ec.gc.ca

Councillors-at-large / Conseillers

1) Dr. François J. Saucier

Institut Maurice-Lamontagne, MPO, Mont-Joli

Tel: (418) 775-0791; Fax: (418) 775-0546

E-mail/Courriel: saucierf@dfo-mpo.gc.ca

2) Ms. Susan Woodbury

Meteorology Division Manager, Seimac Ltd.

Tel: (902) 468-3007 ext: 232; Fax: (902) 468-3009

E-mail/Courriel: swoodbury@seimac.com

3) Mr. Richard Stoddart

Tel: (613) 825-9404;

Fax: (613) 825-9404 (phone first / appelez auparavant)

E-mail/Courriel: dick.stoddart@sympatico.ca

Cover page: Cover page of the special issue of ATMOSPHERE-OCEAN (40-2) devoted to the GEWEX/MAGS experiment.

To learn more, read the article on page 71.

Page couverture: Page couverture du numéro spécial de ATMOSPHERE-OCEAN (40-2) dédié à l'étude de l'expérience GEWEX/MAGS.

Pour en savoir plus, lire l'article en page 76.

CMOS Executive Office Bureau de la SCMO

Suite 112, McDonald Building

University of Ottawa

150 Louis-Pasteur Ave.

Ottawa, Ontario, Canada K1N 6N5

cmos@meds-sdmm.dfo-mpo.gc.ca

homepage: <http://www.cmos.ca>

page d'accueil: <http://www.scmo.ca>

Dr. Neil Campbell

Executive Director - Directeur exécutif

Tel: (613) 990-0300; Fax: (613) 993-4658

E-mail: cmos@meds-sdmm.dfo-mpo.gc.ca

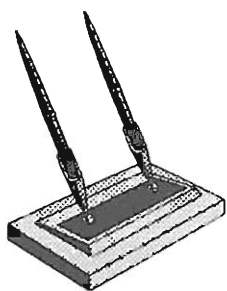
Dr. Richard Asselin

Director of Publications

Directeur des publications

Tel: (613) 991-0151; Fax: (613) 993-4658

E-mail: pubs@meds-sdmm.dfo-mpo.gc.ca



CMOS Friends:

It sounds cliché to say that I am honoured and privileged to assume the role of President of CMOS; but having belonged to CMOS from the very beginning of my meteorology career, and having had the extreme pleasure of meeting so many distinguished and dedicated CMOS colleagues over those many years, I can assure you the words "honoured" and "privileged" are almost inadequate. One of those colleagues is Ron Stewart, our immediate past President. I would like to say thank you to Ron for his outstanding leadership over the past year. CMOS is a stronger, more vibrant Society as a result of his vision and persistence. Ron will be a hard act to follow!

As your incoming president, I hope to carry on in Ron's large footsteps and continue to fulfill the vision and objectives that have been under way for the past year, such as:

- Developing a CMOS vision paper;
- Continued support to our world-class scientific community;
- Growing our membership;
- Continuing the private sector initiative;
- Reaching out to the operational community; and
- Increase CMOS's visibility, accessibility and profile through media, educators and members.

These issues will remain important to me during my tenure and I hope to bring strong stewardship to CMOS in order to keep things moving forward.

For those of you who don't know me, I pride myself on being accessible and open to new ideas. I look for collaborative solutions where possible, and believe in the power and strength of a committed group of people. I look at the composition of CMOS membership, and I see so many committed professionals, working on many fronts of meteorology, climatology, oceanography and related fields, and know that the work we do in CMOS is important – no, critical – for our profession and our field of knowledge to progress forward. I look forward to getting to know many of you over the next twelve months. As your new president, I need your continuing commitment to CMOS goals and objectives. With your support, you have my commitment to lead CMOS in achieving many of our goals.

*Ron Bianchi,
President / Président*

Inside / En Bref

from the President's desk by Ron Bianchi	page	65
Books in search of a reviewer / Livres en quête d'un critique	page	66
Books Now Being Reviewed / Livres maintenant en révision	page	66

Articles

Les nouvelles météorologiques de l'an 2001 qui auraient pu figurer parmi les finalistes par David Phillips	page	67
Pour une organisation mondiale de l'environnement	page	70
Towards Understanding Water and Energy Processes within the Mackenzie River Basin by R. Stewart	page	71
Un pas vers la compréhension des processus hydrologiques et énergiques dans le bassin du fleuve Mackenzie par R. Stewart	page	76
Can we influence Global Weather?	page	80
NASA Looks a Hurricane's Temperature in the Eye	page	81

Our regular sections / Nos chroniques régulières

In Memoriam	page	82
Job Announcement / Offre d'emploi	page	83
CMOS Annual Congress / Congrès annuel de la SCMO	page	86
CMOS Business / Affaires de la SCMO	page	93

Printed in Kanata, Ontario, by Gilmore Printing Services Inc.
Imprimé sous les presses de Gilmore Printing Services Inc., Kanata,
Ontario.

CMOS exists for the advancement of
meteorology and oceanography in Canada.

Le but de la **SCMO** est de stimuler l'intérêt
pour la météorologie et l'océanographie au
Canada.

Books in search of a Reviewer Livres en quête d'un critique

Emissions Scenarios, Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Paper Cover, 0-521-80493-0, 2000, \$44.95.

Land Use, Land-Use Change and Forestry, Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Paper Cover, 0-521-80495-7, 2000, \$29.95.

Geosphere-Biosphere Interactions and Climate, Editors: Lennart O. Bengtsson and Claus U. Hammer, Cambridge University Press, October 2001, Hardback Cover, 0-521-78238-4, \$74.95US.

Polarimetric Doppler Weather Radar, Principles and Applications, by V.N. Bringi and V. Chandrasekar, Cambridge University Press, Hardback, 0-521-62384-7, \$130.00US.

An introduction to Atmospheric Thermodynamics, by Anastasios A. Tsonis, April 2002, Cambridge University Press, Paperback, 0-521-79676-8, \$28.00US.

Climate Change 2001, Synthesis Report, Contribution of Working Groups I, II, and III to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, by Robert T. Watson, Editor, April 2002, Cambridge University Press, Paperback Cover, 0-521-01507-3, \$40.00US

Radiative Transfer in the Atmosphere and Ocean, by Gary R. Thomas and Knut Stamnes, March 2002, Cambridge University Press, Paperback Cover, 0-521-89061-6, \$45.00US.

Ocean Waves and Oscillating Systems, Linear Interactions including Wave-Energy Extraction, by Johannes Falnes, Cambridge University Press, 2002, Hardback Cover, 0-521-78211-2, \$75.00US.

If you are interested in reviewing one of these books for the *CMOS Bulletin SCMO*, please contact the Editor at the e-mail address provided below. Thank you for your valuable collaboration.

Si vous êtes intéressés à faire la critique d'un de ces livres pour le *CMOS Bulletin SCMO*, prière de contacter le rédacteur-en-chef à l'adresse électronique mentionnée ci-bas. Merci pour votre inestimable collaboration.

Paul-André Bolduc, Editor / Rédacteur-en-chef
CMOS Bulletin SCMO; paulandre.bolduc@sympatico.ca

Books Now Being Reviewed Livres maintenant en révision

Climate Change Impacts on the United States, National Assessment Synthesis Team, US Global Change Program. First published in 2001, Cambridge University Press, Paperback, 0-521-00075-0, 612 pages, \$39.95US. Book being reviewed by **William A. Gough**, University of Toronto at Scarborough, Scarborough, Ontario.

Nonlinear and Nonstationary Signal Processing, by W.J. Fitzgerald, R.L. Smith, A.T. Walden and P.C. Young, Cambridge University Press, Hardback Cover, 0-521-80044-7, March 2001, \$95.00US. Book being reviewed by **Brenda Topliss**, BIO, Dartmouth, NS.

Methodological and Technological Issues in Technology Transfer, Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Paper Cover, 0-521-80494-9, 2000, \$35.95. Book being reviewed by **Paula Coutts**, SENES Consultants Limited, Richmond Hill, Ontario.

The Earth's Plasmasphere, by J.F. Lemaire and K.I. Gringauz, Cambridge University Press, Hardback Cover, 0-521-43091-7, \$90.00US. Book being reviewed by **Richard Marchand**, University of Alberta, Edmonton, Alberta.

Ionospheres, Physics, Plasma Physics, and Chemistry, by Robert W. Schunk and Andrew F. Nagy, Cambridge University Press, Hardback, 0-521-63237-4, 2000, \$100.00. Book being reviewed by **Richard Marchand**, University of Alberta, Edmonton, Alberta.

Synoptic and Dynamic Climatology, by Roger G. Barry and Andrew M. Carleton, Routledge, Paperback, 0-415-03116-8, \$60.00US. Book being reviewed by **Ken Little**, Mountain Weather Centre, Kelowna, BC.

Les nouvelles météorologiques de l'an 2001 qui auraient pu figurer parmi les finalistes

par David Phillips¹

Provinces de l'Atlantique

1) La côte de l'Atlantique couverte de glace

Des vents du nord-est ont poussé de la glace de mer le long de la côte nord de Terre-Neuve, immobilisant les navires pendant de longues périodes et entraînant des délais pour le début de la pêche au homard et d'autres types de pêche. Des brise-glaces de la Garde côtière ont dû dégager plusieurs voiliers pris par d'énormes blocs de dérive. Toutefois, la chasse au phoque s'est avérée un grand succès.

La saison des icebergs de l'Atlantique arctique a été calme et relativement courte, durant du 1^{er} avril au 30 juin environ. Il y a eu beaucoup d'icebergs mais des vents persistants du nord-est en ont fait échouer plusieurs contre le littoral du Labrador et de Terre-Neuve. Très peu d'icebergs se sont rendus aux Grand Bancs, évitant ainsi de mettre en péril les activités de forage en mer d'Hibernia ou autres, et aucun n'a dû être remorqué. Il s'agit là d'une bien meilleure saison qu'en l'an 2000, où il avait fallu remorquer 41 icebergs de l'est des Grands Bancs.

2) Succession de tempêtes hivernales

Durant la tempête d'hiver la plus importante des six dernières années, Charlottetown a reçu 43 cm de neige les 6 et 7 janvier tandis que d'autres parties de l'île en ont reçu jusqu'à 70 cm. Des vents du nord-est soufflant en rafales à plus de 70 km/h ont créé d'énormes bancs de neige. La même tempête a laissé 53 cm de neige à Moncton. Le 21 janvier, une autre tempête a laissé une chute de neige record de 47,5 cm à Halifax.

Une forte tempête a frappé le Nouveau-Brunswick le 6 février, laissant derrière elle 30 à 60 cm de neige. Sur l'Île du Prince Édouard, la tempête, jumelée à des marées hautes, a créé une onde d'environ un mètre de hauteur.

Le 10 mars, une autre tempête a laissé entre 30 et 60 cm de neige sur la partie méridionale du Nouveau-Brunswick. Des vents soufflant de 60 à 70 km/h ont fait apparaître des bancs de neige monstrueux. Le 31 mars au matin, les Néo-Brunswickois ont une fois de plus constaté une autre couche de neige fraîche dont l'épaisseur variait de 20 à 30 cm.

3) Trop de pluie...

Une tempête qui s'est arrêtée au sud de la Nouvelle-Écosse le 14 mai a provoqué des pluies prolongées dans les Maritimes. Halifax, qui était toute détrempée, a reçu 98,7 mm de pluie en une journée, le record de ses annales qui remontent à 1871. Moncton a suivi de près avec 98,2 mm, un autre record.

Le 30 juin, un orage court mais violent, avec des rafales atteignant 100 km/h, a frappé Fredericton, au Nouveau-Brunswick, brisant des troncs d'arbre, mettant hors circuit des lignes électriques et privant d'électricité 10 000 abonnés. Une pluie abondante et des vents forts ont réduit la visibilité à seulement un mètre dans certaines régions.

4) ... Pas assez de pluie

La vallée de l'Annapolis et le comté de Cumberland en Nouvelle-Écosse ont reçu aux alentours du tiers seulement des pluies habituelles en juillet et en août. À Greenwood, en Nouvelle-Écosse, il s'agissait du deuxième été le plus sec de ses annales en plus de 50 ans, avec seulement 112 mm de pluie. Sydney, en Nouvelle-Écosse, n'a reçu qu'environ 45 % des pluies habituelles en juillet et août.

Cela peut sembler incroyable mais après un hiver de neige record, l'humidité à St. John's au cours de l'été s'est avérée insuffisante. Après cinq semaines très sèches en juillet et en août, alors qu'il était tombé moins d'un quart des pluies habituelles, la ville a été forcée d'émettre des interdictions d'arroser.

Avis du Rédacteur

Dans le numéro de février du *CMOS Bulletin SCMO* (Vol.30, No.1, page 23), nous vous avons présenté un article écrit par David Phillips sur "Les dix principaux événements météorologiques canadiens de 2001". Ce mois-ci, nous sommes heureux de vous présenter "Les nouvelles météorologiques de l'an 2001 qui auraient pu figurer parmi les finalistes". Ces histoires n'ont pas fait le palmarès des dix principaux événements météorologiques mais elles étaient dans la course jusqu'à la fin de décembre.

The English version was published in the April issue of the *CMOS Bulletin SCMO*, Vol.30, No.2, page 51.

¹ Environnement Canada, Downsview, Ontario.

Québec

1) Tempêtes d'hiver et circulation routière chaotique

Le 10 février, une tempête de verglas a frappé le sud du Québec, provoquant des accidents de la route qui ont causé la mort de six personnes. Des vents forts soufflant en rafales à une vitesse aussi élevée que 120 km/h ont privé 300 000 Québécois d'électricité.

Le sud du Québec a de nouveau subi des perturbations de la circulation le 22 mars, alors qu'une autre tempête d'hiver a laissé derrière elle de 20 à 50 cm de neige. Plusieurs routes ont été fermées. Dans la région de Trois-Rivières, la tempête a causé des pannes de courant, des fermetures d'école et des centaines d'accidents de la route. Plus de 40 000 clients d'Hydro-Québec ont été privés d'électricité, dont près de la moitié pendant près de 48 heures.

2) Lac Saint-Jean - le couloir de tornades du Québec

Le 19 juin 2001, une faible tornade d'une durée d'à peine 30 secondes a frappé près d'Alma, au Lac Saint-Jean (Québec). Animée de vents dépassant les 180 km/h, la tornade a complètement détruit deux maisons, une étable et un garage. Les grands vents ont également endommagé plusieurs toits et déraciné des arbres. Chose étonnante: personne n'a été blessé. Trois semaines plus tard, une deuxième tornade a arraché le toit d'une maison et coupé le courant en différents endroits dans la même région.

Ontario

1) Hausse du niveau d'eau des Grands Lacs

Le niveau d'eau des Grands Lacs s'est amélioré en 2001. Le Lac Supérieur était à son plus bas niveau en 75 ans l'hiver dernier mais, en avril, des pluies et des décharges vraiment abondantes ont entraîné une hausse remarquable. Le Lac Huron était à son plus bas niveau en 35 ans durant l'été, mais des pluies abondantes au début de l'automne ont poussé le niveau d'eau au-delà du niveau de l'an dernier. Le niveau d'eau du Lac Érié était seulement à 20 cm sous la moyenne, demeurant cependant à son plus bas niveau en 35 ans.

La navigation commerciale a été pratiquement arrêtée pendant deux jours après qu'une grosse tempête se soit abattue sur les Grands Lacs le 25 octobre. Des vents continus du sud-ouest d'une vitesse de 75 à 100 km/h ont réduit de 1,5 m le niveau d'eau déjà bas des rivières de Sainte-Claire et de Détroit ainsi qu'à l'extrémité ouest du Lac Érié. Cela a asséché les marinas locales et obligé 50 embarcations à jeter l'encre ou à rester immobilisées aux quais. Le trafic remontant le canal Welland a aussi été interrompu par les grands vents.

2) Alerte de chaleur

Le 29 juin, la Ville de Toronto a émis sa toute première "alerte de chaleur", mettant en garde contre un risque de mortalité plus élevé de 65 % à 90 % à cause de la chaleur. Le programme met en place des services d'urgence de veille pour aider ceux qui sont le plus vulnérables aux

périodes de chaleur, à savoir les sans-abris, les personnes âgées et les handicapés. Le programme a été mis en place juste à temps pour un des étés les plus chauds des annales de la ville. L'aéroport a connu 24 jours où la température dépassait les 30° C. Plus importantes toutefois ont été les nuits chaudes - il y a eu 14 nuits où la température est restée au-dessus de 20° C -- la normale étant de cinq par année.

Des maximums absolus de températures dans l'ensemble de l'Ontario ont également contribué à faire de l'été 2001 la saison connaissant la plus grande consommation d'électricité jamais vue. Les demandes les plus élevées ont eu lieu le 24 juillet et les 7 et 8 août.

3) Période de sécheresse dans le Sud

Au milieu de la saison de croissance, du 23 juin au 15 août, des régions du sud ouest de l'Ontario ont connu les huit semaines les plus sèches jamais enregistrées. Certaines régions ont reçu moins de 15 % des pluies habituelles durant les 54 jours. Sur une période de 82 jours, plusieurs collectivités du sud de l'Ontario n'ont eu aucune pluie significative (10 mm ou moins). Pour envenimer les choses, au même moment, certaines localités ont connu 21 jours de températures au-dessus de 30° C, comparativement au nombre total habituel de sept en saison estivale.

Durant le mois de juillet, la vallée de l'Outaouais a enregistré moins de la moitié de ses pluies habituelles. À l'aéroport d'Ottawa, les précipitations mensuelles de pluie ont été les deuxièmes plus basses des annales, seulement 10 mm au-dessus de la quantité la plus faible jamais enregistrée en juillet. Les pluies d'été étaient inégales, ce qui signifie qu'une région pouvait recevoir un déluge tandis qu'une région avoisinante pouvait rester desséchée. Le 14 août, la rivière des Outaouais, la deuxième plus longue de l'Ontario, était à 11 cm de son niveau le plus bas en 50 ans.

4) La pire tempête de l'Ontario

Le 31 juillet, des vents de 100 km/h ont arraché le toit d'un centre communautaire de la ville de Fort Francis dans le nord-est de l'Ontario. Les vents forts, qui ont peut-être produit une tornade, ont arraché des centaines d'arbres, ont fait tomber des lignes d'énergie électrique et ont perforé des caravanes flottantes. Des pluies plus abondantes et des vents plus forts ont provoqué de grosses inondations. Des centaines de propriétaires de chalet et de vacanciers au nord de la rivière à la Pluie ont été privés d'électricité.

Provinces des Prairies

1) Un temps bizarre à Calgary

Les conducteurs entre Red Deer et Calgary ont fait face à un obscurcissement inhabituel le 19 mai, quand le vent a soulevé la couche arable des champs. Le mur aveuglant de terre a contribué à un carambolage de 15 voitures, à environ 70 km au nord de Calgary. Deux heures plus tard,

les conditions sont passées de l'obscurcissement au voile blanc alors qu'une tempête de neige anormale faisait rage à Calgary.

2) Des orages d'été amènent des grêlons gros comme des balles de golf ainsi que des inondations

Le 27 juin, Neepawa, au Manitoba, a reçu plus de 125 mm de pluie en six heures. Le déluge a eu comme résultat une intervention d'urgence pour lutter contre l'inondation soudaine forçant l'évacuation de 35 résidents.

Des grêlons de la taille d'une balle de golf sont tombés sur Regina le 14 juillet pendant un violent orage d'une heure qui a donné lieu à des rafales de 107 km/h et à 41 mm de pluie, inondant passages inférieurs, chaussées et sous-sols.

Une tempête qui n'arrive qu'une fois aux 25 ans s'est produite le 16 juillet au sud du Manitoba, perturbant la circulation routière, endommageant les cultures et causant des inondations soudaines. À Winnipeg, là où la partie nord de la ville a reçu entre 60 et 70 mm de pluie, le déluge a fait pression sur les réseaux d'égouts et inondé les rues et les sous-sols. La ville a procédé à 150 interventions d'urgence sur les lieux.

Les 28 et 29 juillet, une tempête de 15 heures a fait tomber plus de 100 mm de pluie dans la région d'Edmonton et de Leduc. À Leduc, plus de 100 sous-sols ont été inondés et un mètre d'eau a recouvert certaines routes. Le 28 juillet, à l'aéroport d'Edmonton, il est tombé 101,4 mm de pluie, battant le record précédent de 75,6 mm en 24 heures en 1990.

3) Absolument sec et encore plus sec...

Pendant 12 mois, de septembre 2000 à août 2001, la région comprenant Lethbridge, Medicine Hat, Kindersley, North Battleford, Saskatoon, et Yorkton a reçu de la moitié à un tiers de ses précipitations habituelles. Dans le cas de Kindersley et de Saskatoon, il s'agissait de la période la plus sèche de leurs annales. Kindersley a établi un record pour la pluviosité la plus faible jamais enregistrée en août. Seulement 1,2 mm ont été enregistrés pour le mois, ce qui représente la période la plus sèche de ses annales qui remontent à 1913. Certains endroits du sud et du centre de la Saskatchewan n'ont jusqu'à présent pas connu de précipitations adéquates depuis trois ou quatre ans.

Le sud de l'Alberta a connu la période de 12 mois la plus sèche (de septembre 2000 à août 2001) jamais enregistrée depuis 50 ans. Lethbridge et Medicine Hat n'ont pratiquement pas eu de pluie en août 2001. Pendant la saison de croissance, d'avril à août, les sites ont reçu environ 100 mm de pluie, moins de la moitié de ce qu'ils reçoivent habituellement et un niveau très bas pour une saison de croissance.

Plusieurs stations du sud de l'Alberta ont connu les deux années consécutives les plus sèches de leurs annales. Par exemple, à Taber, en Alberta, les précipitations totales sur

24 mois ont été de 436 mm, ce qui ne représente que 54% de la quantité habituelle.

4) Une canicule de fin de saison

Les 24 et 25 septembre, une vague de chaleur de fin de saison a saisi l'Alberta durant laquelle sept records provinciaux ont été battus. La température à Calgary a atteint 31,9° C, battant le record de 31,1° C établi en 1922. Lethbridge a atteint la température incroyable de 35,7° C - plus de cinq degrés de plus que le record précédent. La chaleur a provoqué en outre le bourgeonnement prématuré des épinettes et des pins.

Colombie-Britannique

1) Le désert de Gobi projette du sable sur la Colombie-Britannique

Des nuages de poussière sont passés à travers les basses terres du Fraser et à l'intérieur de la Colombie-Britannique durant la fin de semaine de Pâques. Chose incroyable, les fines particules ont été identifiées comme étant du sable provenant du désert de Gobi! Les vents ont transporté le nuage de poussière sur 15 000 km après avoir été attisé par un orage en Mongolie et dans l'ouest de la Chine durant la première semaine d'avril.

2) De violentes tempêtes

Des pluies abondantes à la fin de juin ont provoqué plusieurs glissements de terrain importants dans la région de la rivière de la Paix. Environ un mois plus tard, il est tombé près de 200 mm de pluie dans la région de Fraser-Fort George du centre et du nord-est de la Colombie-Britannique. Des pluies torrentielles ont balayé des routes et des ponts en plus de laisser des campeurs en plan. À Tumbler Ridge, plus de 35 planteurs d'arbres ont dû évacuer leur campement le 19 juillet lorsque le niveau d'eau d'un ruisseau à l'extrémité de la ville a soudainement monté. Des inondations, des glissements de terrain et des coulées de débris ont continué pendant quelques semaines.

3) Des insectes menacent les forêts de pins

Des conditions météorologiques extrêmes et inhabituelles ont fait apparaître une quantité exceptionnelle d'insectes partout au Canada en 2001. La diminution des incendies de forêt et les hivers cléments qu'a récemment connus la Colombie Britannique ont permis à l'altise noire de causer d'énormes dommages aux pinèdes. Plus de 100 millions d'arbres d'une valeur de 4 milliards \$ en bois-d'œuvre sont en péril. En règle générale, les infestations causées par les altises sont résorbées après quelques semaines de températures de -40° C, mais le dernier hiver véritablement froid du centre de la Colombie-Britannique remonte à 1982.

Le Nord

1) Un orage affaisse le plus gros ponceau au monde

La route de l'Alaska a été fermée pendant deux jours à la suite de pluies abondantes au sud de Watson Lake, au

Yukon, qui ont causé le 5 juin l'affaissement d'un ponton géant. Ce dernier, installé en septembre 1998 au coût d'environ 11 millions \$, avait été annoncé alors comme le plus gros au monde, mesurant 23,3 m de largeur, 8,2 m de hauteur et 25 m de long.

2) Vague de chaleur à Iqaluit

N'étant pas en reste de leurs voisins du Sud souffrant de la chaleur, les résidents d'Iqaluit ont éprouvé des températures parmi les plus chaudes jamais connues en juillet. La vague de chaleur de l'Arctique a entraîné une course aux ventilateurs électriques et à la crème glacée. Malheureusement, les résidents étaient également incommodés par la fumée provenant de grands incendies de déchets au dépot municipal, conséquences d'une grève de trois mois des éboueurs. Les configurations des pluies étaient aussi inhabituelles. Selon des annales de plus de 50 ans, juillet a été le troisième mois le plus sec avec seulement 14,6 mm de pluie, et août le deuxième plus humide avec 123,8 mm de pluie.

AGU Chapman Conference / High-latitude Ocean Processes

Estérel, Québec, Canada

26 – 29 August 2002

Conveners: Charles Tang, Sirpa Häkkinen, Peter Lemke, Michael Steele

Program Committee: Eddy Carmack, Allyn Clarke, David Holland, Motoyoshi Ikeda, Mark Johnson, Rolf Käse, Kent Moore, Robin Muench, Andreas Muenchow

Co-sponsor: Canadian Meteorological and Oceanographic Society

Topics include:

- Circulation and ice cover in the northern oceans
- Shelves, straits and shelf-basin interaction involving sea-ice;
- Open ocean processes;
- Small-scale processes;
- Vertical fluxes;
- Arctic-North Atlantic interactions;
- Role of high-latitude processes in the variabilities of the ocean.

Abstract deadline: 5 June 2002

For additional information, visit:
<http://www.agu.org/meetings/chapman.html>

Pour une organisation mondiale de l'environnement¹

Ottawa (PC) - Un groupe de travail de l'Université des Nations unies, basée à Tokyo, en est venu à la conclusion qu'il serait intéressant d'examiner la possibilité de mettre sur pied une organisation mondiale de l'environnement (OME) pour faire contrepoids à l'Organisation mondiale du commerce (OMC).

Cette organisation permettrait de rééquilibrer les forces en présence sur la scène internationale, selon les membres de ce groupe de travail, qui a présenté ses conclusions hier. "Une OME bien structurée pourrait surveiller l'OMC et lui faire contrepoids quand elle va trop loin dans un dossier. Des pressions extérieures exercées sur l'OMC pourraient ainsi encourager les défenseurs du commerce à tenir compte des impacts environnementaux quand vient le temps de prendre des décisions", peut-on lire dans le rapport du groupe.

Les auteurs du rapport ne vont cependant pas jusqu'à recommander la création d'une nouvelle agence de l'ONU mais ils veulent soumettre l'idée pour fins de discussion, a indiqué en entrevue un des auteurs, Bradley Chambers, de l'Institut des études avancées de l'Université de l'ONU. Les traités de nature environnementale ne peuvent pas présentement être endossés par un organisme international comme le sont les traités de nature commerciale qui, eux, reçoivent l'aval de l'OMC, à fait valoir M. Chambers. Il fait de plus remarquer que faute d'un organisme international crédible en matière environnementale, les différends internationaux en ce domaine se retrouvent devant l'OMC, qui a pourtant comme mandat d'arbitrer les querelles commerciales - non environnementales - et de fixer les règles du jeu en matière d'échanges commerciaux.

1: Source: Le Devoir, 29 mars 2002, page A8.

Prochain numéro du CMOS Bulletin SCMO

Le prochain numéro du *CMOS Bulletin SCMO* paraîtra en août 2002. Prière de nous faire parvenir au plus tôt vos articles, notes, rapports d'atelier ou nouvelles à l'adresse indiquée à la page ii. Nous avons un besoin **URGENT** d'articles.

Next Issue CMOS Bulletin SCMO

Next issue of the *CMOS Bulletin SCMO* will be published in August 2002. Please send your articles, notes, workshop reports or news items at the earliest to the address given on page ii. We have an **URGENT** need for your articles.

Towards Understanding Water and Energy Processes within the Mackenzie River Basin¹

by Ronald Stewart²

1 Introduction

Canada has one of the largest amounts of fresh water of any country in the world. This resource is, however, subject to large fluctuations due to natural climatic variations (see, for example, Shabbar et al., 1997) and there are concerns about how anthropogenic forcing may alter the Canadian climate. It is critical that approaches be developed to assess our water resources within the context of the overall climate system. This is best accomplished through Canadian efforts linked with international ones.

The Global Energy and Water Cycle Experiment (GEWEX) is such an international effort. It was developed by the World Climate Research Programme (WCRP) as a coordinated group of activities aimed at improving our understanding and prediction of the role that the water cycle plays in the climate system. Such improvements are crucial if we are to predict the varying natural climate system and its sensitivity to anthropogenic effects (Chahine, 1992).

The strategy being followed within GEWEX to address water availability is first to tackle water and energy issues regionally over large continental regions and then to apply this globally. The water budgets of such large regions should be less sensitive to random errors in the observed and modelled fields. As well, such regions cover significant fractions of continental land masses so that scaling-up the required sub-surface, surface, and atmospheric advancements to global application should be easier.

Realizing these global goals will require that GEWEX make scientific advances in several areas. The overarching issue is concerned with the better understanding of water and energy processes that are operating over different land areas. Contributing issues include addressing the relative influence of large-scale and local controls on precipitation as well as the feedback mechanisms affecting wet and dry periods.

In light of these considerations, the focus of much of Canada's contribution to GEWEX is the Mackenzie River basin (Stewart et al., 1998). This effort is referred to as the Mackenzie GEWEX Study (MAGS) and its objectives are to:

- understand and model the high latitude water and energy cycles that play roles in the climate system; and
- improve our ability to assess the changes to Canada's water resources that arise from climate variability and anthropogenic climate change.

The examination of the Mackenzie River basin is also appropriate in view of other large river basin studies being carried out under the umbrella of the GEWEX Hydrometeorology Panel (see, for example, Roads et al., 2002). These include the southerly flowing Mississippi River (GAPP, as described by Lawford, 1999), the Amazon River (LBA, as described by Nobre et al., 1996), the Baltic Sea area (BALTEX, as described by Raschke et al., 2001), and the Asian monsoon region (GAME, as described by GAME International Science Panel, 1998). Additional investigations are being developed for Australia and Africa. The Canadian focus on a northern river at high latitudes complements these basin studies.

One way of addressing water cycle issues of a particular region such as the Mackenzie River basin is to examine it during periods of extremes. How does a system behave during periods when it is 'at the edge'? This is an important part of the MAGS strategy (Stewart et al., 1998). Many kinds of extremes can be examined since this region experiences large variations in temperature, precipitation and discharge.

In this special issue, the focus is on the 1994/95 water year when the discharge from the Mackenzie River into the Arctic Ocean was anomalously low, probably the lowest on record. The discharge was equivalent to 135 mm of precipitation falling over the basin, far lower than the average of 175 mm. It is critical to understand the factors that contributed to this anomaly.

The article presented here is the introduction to the most recent special issue of **ATMOSPHERE-OCEAN**, Volume 40, No.2 on GEWEX/MAGS reprinted with permission of the author. The complete text of each of the papers cited can be found on the CMOS web site: www.CMOS.ca, by following the links to **ATMOSPHERE-OCEAN** and other publications.

¹ Reprint from *ATMOSPHERE-OCEAN* 40 (2) 2002, 91-94 with permission of the author.

² Meteorological Service of Canada, Environment Canada, Downsview ON.
e-mail address: ron.stewart@ec.gc.ca

2 Specific contributions

There are eleven scientific articles comprising this special issue. These are briefly described below in a generally cascading manner from large scales in the atmosphere to small scales on the surface. Each article makes an important scientific contribution and the last article attempts to bring these together into an overall synthesis.

Liu et al. used the National Centers for Environmental Prediction (NCEP) reanalysis data (Kalnay et al., 1996) to calculate the moisture flux convergence over the Mackenzie River basin for a 10-year period from 1987 to 1996. The analysis of these results indicates that the 1994/95 water year was associated with the least amount of water vapour transport into the basin over this selected period. This arose due to a unique feature in the vertical structure of water vapour transport. In particular, the maximum water vapour transport occurred at 700 hPa during 1994/95; this is higher than the 850-hPa level found for other years. Detailed analyses of the monthly data for the 1994/95 water year illustrated that this characteristic arose, in part, because of this year's deep mixed boundary layer attributable to its warm temperatures and dry surface conditions.

Strong et al. were concerned with closing the atmospheric moisture budget and rationalizing it against the surface water budget. The task is complicated by two factors. First, storage in the basin snowcover, soil and water bodies change month-to-month and these changes are frequently greater than the atmospheric flux terms. Furthermore, there is approximately a six-week lag before local changes are evident in the discharge at the mouth of the river. Second, the coarse resolution of all of the supporting data may add significant systematic errors. These two main issues were addressed by applying hydrological and atmospheric computations to assess the storage question, and by using additional soundings at a single site to sample the diurnal signature in atmospheric moisture caused by evapotranspiration. Resulting modifications to the atmospheric moisture and surface water budgets then allowed improved confidence in our ability to close the monthly water budget within acceptable error limits (of the order of or less than 20%).

Cao et al. investigated the Mackenzie River basin water budget and its discharge using Canadian Meteorological Centre Regional Finite Element/Global Environmental Multiscale (RFE/GEM) (Côté et al., 1998) model-based analyses and observations. It was found that major atmospheric forcings for discharge are predominantly determined by the nature of the atmospheric circulation systems and the availability of moisture, as well as by the alteration of moisture gradients through horizontal twisting by the wind fields. The second process was dominant during most of the 1994/95 water year. Synoptic scale weather systems associated with major snowfall and critical spring snowmelt events in the 1994/95 water year were also important for the basin's water budget. One particular storm in the autumn of 1994 produced much of the initial

snowfall for the basin and a rapid spring snowmelt event in April 1995 was associated with a shallow high pressure system. This unusual snowmelt event was a contributing factor to the annual discharge peak being earlier than normal (Marsh et al.).

Hudak and Young were concerned with the occurrence of storms over the southern Beaufort Sea during the autumn. They developed an objective way to identify storm periods based on surface wind speed criteria, and the NCEP reanalysis dataset (Kalnay et al., 1996) was used to characterize storm type. The algorithms were applied to the 1970 to 1995 time period for the months June to November inclusive. There was an average of 14 storms per season, the years 1976 to 1982 were the stormiest with an average of 19 storms, and there was no discernible trend in the storm frequency over the 25-year period. The years 1994 and 1995 were very low in storm frequency, and the distribution of the storms that did occur was highly skewed towards ones of Pacific origin, with 1994 being the most extreme year in terms of the highest percentage of Pacific storms and lowest percentage of Arctic storms.

Louie et al. developed a baseline climatology for the Mackenzie basin. In order to do this, particular attention was applied to adjusting the observed station precipitation data in order to minimize systematic measurement errors. This resulted in datasets of 50-km grid square values for mean monthly temperature and monthly total precipitation for the years 1950 to 1997 inclusive. An independent estimate of basin evapotranspiration was derived using an empirical model (Morton, 1983) to generate similar grid square values of monthly total evapotranspiration for the years 1953 to 1996 inclusive. By examining this information, it was found that the 1994/95 water year and its low discharge were consistent with the 3-month lagged climate data year (July–June) which, for 1994/95, had the largest (*P-E*) anomaly. It was also the driest year since 1950 having the warmest summer months on record, and it had the third lowest precipitation on record.

Szeto investigated moisture recycling over the Mackenzie River basin by estimating the precipitation recycling ratio (the ratio of precipitation derived from local evaporation to the total precipitation within the basin) for the region using the NCEP reanalysis dataset (Kalnay et al., 1996) and precipitation fields from Louie et al. (this issue). The results suggest that recycling is very active over the region during the warm season (April – August) and extremely inactive during the cold season. The annual recycling ratio estimated for the basin is about 0.25, which is close to that estimated by others for the Mississippi and Amazon basins, despite the lower annual evapotranspiration over the Mackenzie basin. It was shown that the large-scale atmospheric setting can act in concert with the basin's topographic and surface characteristics to promote or to demote precipitation and its recycling over the basin. For example, when the basin is under the influence of a persistent high pressure system, much of the recycled

precipitation falls over the southern part of the basin where the runoff ratios are relatively low and thus reduces the discharge from the basin. It is suggested that this effect might have contributed to the low summer discharge from the basin during 1995.

Kochtubajda et al. were concerned with lightning activity over the Mackenzie River basin for the summers of 1994 and 1995. They utilized the lightning detection network operating in the Northwest Territories to address this issue. The cloud-to-ground lightning activity during 1994 was about 20% below normal, while in 1995, it was 53% below normal. However, the fraction of positive lightning strikes was anomalously high (26%) during 1995. The lightning was linked with synoptic conditions favouring severe storm development, especially those tied to the diurnal cycle, and the positive ground strokes may have been influenced by the presence of smoke from fires. As a consequence of the lightning and very dry surface conditions, there were record forest areas burned. Over the Northwest Territories alone, forest fires burned 3 Mha in 1994 and 2.8 Mha in 1995.

Feng et al. used a new narrowband to broadband conversion algorithm developed specifically for the Mackenzie River basin to analyze Advanced Very High Resolution Radiometer (AVHRR) data for the summer of 1994. They obtained the top-of-the-atmosphere (TOA) fluxes and the net surface solar radiation in the Mackenzie River basin. In addition, the Scanner for Radiation Budget (ScaRaB) instrument, which flew on the METEOR-3 satellite, provided good coverage during the summer of 1994. The TOA fluxes from AVHRR were merged with those from ScaRaB and then interpolated to get the monthly means for each one-hour period during the daytime for June, July, August and September 1994. The monthly means of each one-hour average are compared with output from the Canadian Regional Climate Model (CRCM, Caya and Laprise, 1999). The comparison shows that the model simulated the TOA reflected fluxes well. However, the differences in the partitioning of the absorbed energy between the surface and the atmosphere are large, the model overestimating the surface net solar radiation budgets by about 15%.

Bussi res assembled a series of mid-afternoon AVHRR thermal radiance scenes to develop a better understanding of the complex energy and water processes leading to variations in surface temperatures. A maximum land surface temperature map of the Mackenzie basin at 1-km scale for summer 1994 was consequently produced. The highest maximum temperatures zone ($>35^{\circ}\text{C}$) corresponds to a combination of minimal vegetation, drier soils and low terrain. This zone is not in the southern part of the basin as would be speculated in the absence of these data, but in a wide low elevation corridor from west of Great Bear Lake along the Mackenzie River and then further south. The maximum land surface temperatures tended to decrease with increasing vegetation density and surface moisture; they also decreased with elevation at a rate of $-4.5^{\circ}\text{C km}^{-1}$.

Marsh et al. showed that the 1994/95 water year in the lower Mackenzie Valley was an extraordinary period hydrologically, with the important winter to summer transition being the earliest on record. An early transition occurred at two small research basins in the Inuvik area and at the East Channel of the Mackenzie River Delta. At the research basins, for example, the spring of 1994/95 had the earliest onset of continuous above-freezing air temperatures, removal of the snowcover, and initiation of runoff. A consideration of the entire water year demonstrates that the basins had below-normal precipitation, the amounts of rain and snow were similar, evaporation was larger than discharge, and there was a large positive change in storage during the early phases of the brief melt period. The unusual winter to summer transition on the Mackenzie River in the eastern portion of the Mackenzie Delta was in many ways even more remarkable than that in the research basins. An analysis of the timing of breakup from the early 1960s to the late 1990s shows a trend towards earlier spring breakups, and the 1995 breakup was the earliest on record. Such an early breakup is not only an indication of warm local conditions, but of warm temperatures and an early runoff event over the more southerly areas of the Mackenzie basin that were influenced by the synoptic patterns discussed by Cao et al.

Stewart et al. summarized the individual contributions of the other articles and also considered the basin as a whole in terms of processing water. The low discharge arose because of two overall factors. The water vapour convergence over the basin this year was very low, and the degree to which it was converted into discharge was also very low. The low efficiency of conversion of moisture into discharge was established as a consequence of many atmospheric, surface and hydrological processes and feedbacks occurring over this period, some of which have been described in the specific articles. The dry surface conditions that had developed just prior to the start of the water year were also a contributing factor. In comparison, years with high discharge appear to be characterized by the basin operating in an 'efficient' manner to convert vapour into discharge. In general, it is evident that many strongly coupled processes are occurring, some of these are large scale in nature, but many are regional and local in scale.

3 Summary and future plans

Focusing this special issue on the 1994/95 water year and its low discharge has allowed us to address some of the major issues associated with water and energy processes over the Mackenzie River basin. It has brought together a number of researchers who have carried out their own investigations on individual issues, and it has led to numerous interactions among them. Initial steps were made to synthesize these investigations, as well as other information, into physical interpretations on the basin-scale.

It is apparent that no single factor governed the production of the low discharge. Large-scale conditions provided the appropriate setting in terms of low water vapour

convergence. However, many internal atmospheric, surface and hydrological basin processes and phenomena also contributed to the tendency towards low discharge. Some of these include low level jets of dry air, storm locations, cloud features, precipitation, snowmelt timing and rate, evapotranspiration and surface storage changes. Large-scale and internal scale processes were therefore both critical, but this needs to be more quantitatively addressed.

The approach used in this special issue is being adopted in future studies. For example, a future effort will address water and energy processes over this region during the 1998/99 water year when a series of additional measurements was made under the Canadian GEWEX Enhanced Study (CAGES).

In summary, this special issue reflects our initial attempts to address the basin as a whole, as well as the critical internal and external processes and phenomena affecting it. Future work will examine other periods and will include comprehensive modelling to ensure that our understanding of water and energy processes over this region continues to advance.

Acknowledgements

This research was supported in part by MAGS which is funded by Environment Canada and the Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada (NSERC). The author would like to thank his many MAGS colleagues for their contributions.

References

- BUSSIERES, N. 2002. Thermal Features of the Mackenzie Basin from NOAA AVHRR observations for Summer 1994. *ATMOSPHERE-OCEAN*, **40**: 233-244.
- CAO, Z.; M. WANG, B.A. PROCTOR, G.S. STRONG, R.E. STEWART, H. RITCHIE and J.E. BURFORD. 2002. On the Physical Processes Associated with the Water Budget and Discharge of the Mackenzie Basin during the 1994/1995 Water Year. *ATMOSPHERE-OCEAN*, **40**: 125-143.
- CAYA, D. and R. LAPRISE. 1999. A semi-implicit semi-Lagrangian regional climate model: the Canadian RCM. *Mon. Weather Rev.* **127**: 341-362.
- CHAHINE, M.T. 1992. The hydrological cycle and its influence on climate. *Nature*, **359**: 373-380.
- CÔTÉ, J.; S. GRAVEL, A. MÉTHOT, A. PATOINE, M. ROCH and A. STANFORTH. 1998. The operational CMC/MRB global environmental multiscale (GEM) model. Part I: Design considerations and formulation. *Mon. Weather. Rev.* **126**: 1373-1395.
- FENG, J.; H.G. LEIGHTON, M.D. MACKAY, N. BUSSIÈRES, R. HOLLMANN and R. STUHLMANN. 2002. A Comparison of Solar Radiation Budgets in the Mackenzie River Basin from Satellite Measurements and a Regional Climate Model. *ATMOSPHERE-OCEAN* **40**: 221-232.
- GAME INTERNATIONAL SCIENCE PANEL. 1998. GEWEX Asian Monsoon Experiment (GAME) Implementation Plan. 136 pp.
- HUDAK, D.R. and J. YOUNG. 2002. Storm Climatology of the Southern Beaufort Sea. *ATMOSPHERE-OCEAN*, **40**: 145-158.
- KALNAY, E.; M. KANAMITSU, R. KISTLER, W. COLLINS, D. DEAVEN, L. GANDIN, M. IREDELL, S. SAHA, G. WHITE, J. WOOLLEN, Y. ZHU, M. CHELLIAH, W. EBISUZA-KI, W. HIGGINS, J. JANOWIAK, K.C. MO, C. ROPELEWSKI, J. WANG, A. LEETMAA, R. REYNOLDS, R. JENNE, and D. JOSEPH. 1996. The NCEP/NCAR 40-year reanalysis project. *Bull. Am. Meteorol. Soc.* **77**: 437-478.
- KOCHTUBAJDA, B.; R.E. STEWART, J.R. GYAKUM and M.D. FLANNIGAN. 2002. Summer Convection and Lightning over the Mackenzie River Basin and their Impacts during 1994 and 1995. *ATMOSPHERE-OCEAN*, **40**: 199-220.
- LAWFORD, R.G. 1999. A midterm report on the GEWEX Continental-Scale International Project (GCIP). *J. Geophys. Res.* **104**: 19279-19292.
- LIU, J.; H.R. CHO and R.E. STEWART. 2002. Characteristics of the Water Vapour Transport over the Mackenzie River Basin during the 1994/95 Water Year. *ATMOSPHERE-OCEAN*, **40**: 101-111.
- LOUIE, P.Y.T.; W.D. HOGG, M.D. MACKAY, X. ZHANG and R.F. HOPKINSON. 2002. The Water Balance Climatology of the Mackenzie Basin with Reference to the 1994/95 Water-Year. *ATMOSPHERE-OCEAN*, **40**: 159-180.
- MARSH, P.; C. ONCLIN and N. NEUMANN. 2002. Water and Energy Fluxes in the Lower Mackenzie Valley, 1994/95. *ATMOSPHERE-OCEAN* **40**: 245-256.
- MORTON, F.I. 1983. Operational estimates of areal evapotranspiration and their significance to the science and practice of hydrology. *J. Hydrol.* **66**: 1-76.
- NOBRE, C.A.; A.J. DOLMAN, J.H.C. GASH, R.W.A. HUTJES, D.J. JACOB, A.C. JANETOS, P. KABAT, M. KELLER, J.A. MARENGO, R.J. MCNEAL, J. MELILLO, P.J. SELLERS, D.E. WICKLAND and S.C. WOFSY. 1996. Large-Scale Biosphere-Atmosphere Experiment in Amazonia (LBA): Concise Experimental Plan. Published by SC-DLO, Wageningen, The Netherlands.
- RASCHKE, E.; J. MEYWERK, K. WARRACH, U. ANDREA, S. BERGSTRÖM, F. BEYRICH, F. BOSVELD, K. BUMKE, C. FORTELIUS, L.P. GRAHAM, S.-E. GRYNING, S. HALLDIN, L. HASS, M. HEIKINHEIMO, H.-J. ISEMER, D. JACOB, I. JAUJA, K.-G. KARLSSON, S. KEEVAILLIK, J. KOISTINEN, A. VAN LAMMEREN, U. LASS, J. LAUNIANEN, A. LEHMANN, B. LILJEBLADH, M. LOBMEYER, W. MATTHÄUS, T. MENGELKAMP, D.B. MICHELSON, J. NAPIORKÓWSKI, A. OMSTEDT, J. PIECHURA, B. ROCKEL, F. RUBEL, E. RUPRECHT, A.-S. SMEDMAN and A. STIGEBRANDT. 2001. The Baltic Sea Experiment (BALTEX): A European contribution to the investigation of the energy and water cycle over a large drainage basin. *Bull. Am. Meteorol. Soc.* **82**: 2389-2413.
- ROADS, J.; M. KANAMITSU and R.E. STEWART. 2002. Continental-scale experiment water and energy budgets in

the NCEP-DOE reanalysis II. J. Hydromet. In Press.
 SHABBAR, A.; B. BONSAI and M. KHANDEKAR. 1997. Canadian precipitation patterns associated with the Southern Oscillation. J. Clim. **10**: 3016-3027.
 STEWART, R.E.; H.G. LEIGHTON, P. MARSH, G.W.K. MOORE, H. RITCHIE, W.R. ROUSE, E.D. SOULIS, G.S. STRONG, R.W. CRAWFORD and B. KOCHTUBAJDA. 1998. The Mackenzie GEWEX Study: the water and energy cycles of a major North American river basin. Bull. Am. Meteorol. Soc. **79**: 2665-2683.
 ———; N. BUSSIERES, Z. CAO, H.R. CHO, D.R. HUDAK, B. KOCHTUBAJDA, H. LEIGHTON, P.Y.T. LOUIE, M.D. MACKAY, P. MARSH, G.S. STRONG, K.K. SZETO and J.E. BURFORD. 2002. Hydrometeorological Features of the Mackenzie Basin Climate System during the 1994/1995 water year: A Period of Record Low Discharge. ATMOSPHERE-OCEAN, **40**: 257-278.
 STRONG, G.S.; B. PROCTOR, M. WANG, E.D. SOULIS, C.D. SMITH, F. SEGLENIEKS and K. SNELGROVE. 2002. Closing the Mackenzie Basin Water Budget, Water-Years 1994/95 to 1996/97. ATMOSPHERE-OCEAN, **40**: 113-124.
 SZETO, K.K. 2002. Moisture Recycling over the Mackenzie Basin. ATMOSPHERE-OCEAN, **40**: 181-198.

Atmosphere-Ocean Vol. 40-2 (GEWEX/MAGS) Paper Order

Preface
 Introduction

AO-200

Characteristics of the Water Vapour Transport over the Mackenzie River Basin during the 1994/95 Water Year by JINLIANG LIU, HAN-RU CHO and RONALD E. STEWART

AO-217

Closing the Mackenzie Basin Water Budget, Water Years 1994/95 to 1996/97 by G.S. STRONG, B. PROCTOR, M. WANG, E.D. SOULIS, C.D. SMITH, F. SEGLENIEKS and K. SNELGROVE

AO-218

On the Physical Processes Associated with the Water Budget and Discharge of the Mackenzie Basin during the 1994/1995 Water Year by ZUOHAO CAO, MUYIN WANG, BRIAN A. PROCTOR, GEOFF S. STRONG, RONALD E. STEWART, HAROLD RITCHIE and JASON E. BURFORD

AO-221

Storm Climatology of the Southern Beaufort Sea by D.R. HUDAK and J.M.C. YOUNG

AO-222

The Water Balance Climatology of the Mackenzie Basin with Reference to the 1994/95 Water Year by P.Y.T. LOUIE, W.D. HOGG, M.D. MACKAY, X. ZHANG and R.F. HOPKINSON

AO-207

Moisture Recycling over the Mackenzie Basin by KIT K. SZETO

AO-212

Summer Convection and Lightning over the Mackenzie River Basin and their Impacts during 1994 and 1995 by B. KOCHTUBAJDA, R. E. STEWART, J. R. GYAKUM and M. D. FLANNIGAN

AO-202

A Comparison of Solar Radiation Budgets in the Mackenzie River Basin from Satellite Measurements and a Regional Climate Model by J. FENG, H.G. LEIGHTON, M.D. MACKAY, N. BUSSIÈRES, R. HOLLMANN and R. STUHLMANN

AO-206

Thermal Features of the Mackenzie Basin from NOAA AVHRR Observations for Summer 1994 by N. BUSSIÈRES

AO-208

Water and Energy Fluxes in the Lower Mackenzie Valley, 1994/95 by P. MARSH, C. ONCLIN and N. NEUMANN

AO-219

Hydrometeorological Features of the Mackenzie Basin Climate System during the 1994/1995 Water Year: A Period of Record Low Discharge by R.E. STEWART, N. BUSSIERES, Z. CAO, H.R. CHO, D.R. HUDAK, B. KOCHTUBAJDA, H. LEIGHTON, P.Y.T. LOUIE, M.D. MACKAY, P. MARSH, G.S. STRONG, K.K. SZETO and J.E. BURFORD

PRESS RELEASE Conference Announcements CALL FOR PAPERS

ENERGY and the ENVIRONMENT 2003

First International Conference Sustainable Energy, Planning & Technology in Relationship to the Environment
<http://www.wessex.ac.uk/conferences/2003/energy03/index.html>

ECOSUD 2003

Fourth International Conference on Ecosystems and Sustainable Development
<http://www.wessex.ac.uk/conferences/2003/ecosud03/index.html>

SUSTAINABLE PLANNING and DEVELOPMENT 2003

International Conference on Sustainable Planning & Development
<http://www.wessex.ac.uk/conferences/2003/planning03/index.html>

Un pas vers la compréhension des processus hydrologiques et énergétiques dans le bassin du fleuve Mackenzie³

par Ronald Stewart⁴

1 Introduction

Le Canada possède quelques-unes des plus grandes réserves d'eau douce au monde. Cependant, ces réserves peuvent fluctuer considérablement en raison des variations naturelles du climat (voir, par exemple, Shabbar et al., 1997), et on craint de plus en plus que le forçage anthropique puisse modifier le climat du Canada. Il est essentiel d'élaborer des stratégies qui permettent d'évaluer nos ressources hydriques dans le contexte du système climatique global. Pour ce faire, il s'agit de lier les efforts canadiens aux initiatives internationales.

L'Expérience mondiale sur les cycles de l'énergie et de l'eau (GEWEX) est une de ces initiatives internationales. Élaborée dans le cadre du Programme mondial de recherches sur le climat (PMRC), elle consiste en un groupe d'activités coordonnées dont le but est d'améliorer la compréhension et la prévision du rôle que joue le cycle de l'eau dans le système climatique. Cette amélioration est essentielle si nous voulons prévoir les variations du système climatique naturel et sa sensibilité aux effets anthropiques (Chahine, 1992).

La stratégie adoptée dans le cadre de GEWEX pour examiner la disponibilité de l'eau consiste d'abord à s'attaquer aux questions relatives à l'eau et à l'énergie à une échelle régionale sur de vastes étendues continentales, puis à appliquer les résultats à une échelle globale. En principe, les bilans hydriques de régions aussi vastes devraient être moins sensibles aux erreurs aléatoires dans les champs observés et modélisés. De plus, ces régions couvrent des portions significatives des masses continentales, ce qui devrait faciliter la mise à l'échelle globale des résultats relatifs à la subsurface, à la surface et à l'atmosphère.

L'article présenté ici sert d'introduction au numéro le plus récent de **ATMOSPHERE-OCEAN**, Volume 40, No.2, sur l'expérience GEWEX/MAGS; il est reproduit avec la permission de l'auteur. Le texte intégral des articles cités se trouve sur le site de la SCMO: www.SCMO.ca, en suivant les liens à **ATMOSPHERE-OCEAN** et autres publications.

Pour atteindre ces objectifs mondiaux, GEWEX devra réaliser des progrès scientifiques dans plusieurs domaines. La question primordiale consiste à mieux comprendre les processus hydrologiques et énergétiques jouant dans divers territoires. D'autres questions portent sur l'influence relative des facteurs régionaux et locaux régissant la précipitation ainsi que les mécanismes de rétroaction en jeu durant les périodes de précipitations et les périodes sèches.

Compte tenu de ces questions, la contribution du Canada à GEWEX est largement centrée sur le bassin du fleuve Mackenzie (Stewart et al., 1998). Cette initiative, baptisée «Étude GEWEX du Mackenzie» (MAGS), a pour objectifs:

- de comprendre et de modéliser les cycles de l'énergie et de l'eau qui ont un rôle à jouer dans les régions froides; et
- d'améliorer notre capacité d'évaluer les changements survenus aux ressources hydriques du Canada qui sont attribuables à la variabilité du climat et au changement climatique d'origine anthropique.

L'étude du bassin du fleuve Mackenzie se rattache à d'autres études de bassins de grands cours d'eau entreprises sous l'égide du groupe d'experts en hydrométéorologie de GEWEX (voir, par exemple, Roads et al., 2002), notamment l'étude du fleuve Mississippi à écoulement vers le sud (GAPP, décrite par Lawford, 1999), l'étude de l'Amazonie (LBA, décrite par Nobre et al., 1996), l'étude de la région de la mer Baltique (BALTEX, décrite par Raschke et al., 2001) et l'étude de la région de mousson d'Asie (GAME, décrite par GAME International Science Panel, 1998). D'autres études sont en voie d'élaboration pour l'Australie et l'Afrique. L'accent mis par le Canada sur un cours d'eau septentrional complète ces études de bassins.

Une stratégie pour étudier le cycle de l'eau dans une région donnée comme le bassin du fleuve Mackenzie consiste à examiner la région au cours de périodes de conditions extrêmes. Comment se comporte un système pendant de telles périodes? Voilà une partie importante de la stratégie de l'étude MAGS (Stewart et al., 1998). Il est possible d'examiner de nombreux types de conditions extrêmes, car

³ Reproduit de *ATMOSPHERE-OCEAN* 40 (2) 2002, 91-94 avec la permission de l'auteur.
Version traduite par la rédaction.

⁴ Service météorologique du Canada, Environnement Canada, Downsview ON.
Courriel de l'auteur: ron.stewart@ec.gc.ca

la région connaît des variations importantes au niveau de la température, des précipitations et du débit.

Ce numéro spécial se concentre sur l'année hydrologique 1994-1995, année pendant laquelle le débit du fleuve Mackenzie dans l'océan Arctique a été anormalement faible, vraisemblablement le plus faible enregistré. Le débit était équivalent à 135 mm de précipitation tombant dans le bassin, ce qui est beaucoup moins élevé que la moyenne de 175 mm. Il est indispensable de comprendre les facteurs ayant contribué à cette anomalie.

2 Contributions

Ce numéro spécial comporte onze articles qui sont décrits brièvement ci-dessous. En général, les articles sont présentés «en cascade», allant des études à grande échelle de l'atmosphère aux études à petite échelle de la surface du sol. Chaque article apporte une contribution scientifique importante, et le dernier article fait une synthèse globale de l'ensemble.

Liu et al. ont utilisé les données ré-analysées des National Centers for Environmental Prediction (NCEP) (Kalnay et al., 1996) pour calculer la convergence du flux d'humidité au-dessus du bassin du fleuve Mackenzie pour une période de 10 ans, de 1987 à 1996. L'analyse de ces résultats indique que l'année hydrologique 1994-1995 correspond au plus faible transport d'humidité vers le bassin de toute la période choisie. Cette situation est survenue à cause d'une caractéristique unique de la structure verticale du transport de vapeur d'eau. En particulier, le transport maximum de vapeur d'eau s'est produit à 700 hPa en 1994-1995, ce qui est plus élevé que le niveau de 850 hPa qui avait été observé pour les autres années. Des analyses approfondies des données mensuelles pour l'année hydrologique 1994-1995 ont mis en lumière que cette situation est survenue, en partie, à cause de la couche de mélange épaisse attribuable aux températures chaudes et aux conditions sèches en surface.

Strong et al. (ce numéro) avaient comme objectifs la fermeture du bilan d'humidité atmosphérique et sa rationalisation par rapport au bilan hydrique de surface. Deux facteurs compliquent la tâche. Premièrement, l'emménagement par la couverture de neige, le sol et les plans d'eau du bassin change d'un mois à un autre et ces changements dépassent souvent les termes du flux atmosphérique. En outre, il existe un décalage d'environ six semaines avant que les changements locaux ne deviennent manifestes dans le débit à l'embouchure du bassin. Deuxièmement, la résolution grossière de toutes les données complémentaires peut ajouter des erreurs systématiques significatives. Les auteurs se sont attaqués à ces deux grandes questions en utilisant des calculs hydrologiques et atmosphériques pour évaluer le problème d'emménagement, et en effectuant des sondages supplémentaires en un site unique afin d'échantillonner la signature diurne de l'humidité atmosphérique attribuable à l'évapotranspiration. Les modifications au bilan d'humidité atmosphérique et au bilan hydrique de surface qui en

résultent nous rendent plus confiants de pouvoir fermer le bilan hydrique mensuel dans des limites d'erreurs acceptables (de l'ordre de 20 % ou moins).

Cao et al. ont étudié le bilan hydrique du bassin du fleuve Mackenzie et son débit en utilisant les observations et les analyses basées sur le modèle à éléments finis régional/global environnemental multi-échelle (EFR/GEM) du Centre météorologique canadien (Côté et al., 1998). Ils ont constaté que les principaux forçages atmosphériques pour le débit sont déterminés surtout d'après la nature des systèmes de circulation atmosphérique et la disponibilité de l'humidité, de même que d'après la modification des gradients d'humidité par la déformation horizontale due aux champs de vent. Le deuxième processus a prédominé au cours de l'année hydrologique 1994-1995. Les systèmes météorologiques d'échelle synoptique associés aux principales chutes de neige et aux événements critiques de fonte printanière de la neige durant l'année hydrologique 1994-1995 ont également contribué au bilan hydrique du bassin. Une tempête survenue à l'automne 1994 a produit une grande partie de la chute de neige initiale dans le bassin. Un événement de fonte printanière rapide en avril 1995 a été associé à un anticyclone peu profond. Cet événement exceptionnel de fonte de neige a contribué à ce que le débit annuel maximum se produise plus hâtivement que normalement (Marsh et al.).

Hudak et Young ont examiné l'apparition des tempêtes en automne dans la région sud de la mer de Beaufort. Ils ont mis au point une méthode objective pour détecter les périodes de tempêtes qui est fondée sur des critères de la vitesse du vent de surface. L'ensemble de données réanalysées des NCEP (Kalnay et al., 1996) a servi à caractériser le type de tempête. Les algorithmes ont été appliqués à la période de 1970 à 1995, pour les mois de juin à novembre inclusivement. En moyenne, il y a eu 14 tempêtes par saison, et les années 1976 à 1982 ont été celles qui ont connu le plus de tempêtes avec une moyenne de 19 tempêtes. Aucune tendance évidente ne s'est manifestée dans la fréquence des tempêtes au cours de la période de 25 ans. La fréquence des tempêtes était très basse en 1994 et en 1995, et la distribution des tempêtes était très asymétrique, avec plus de tempêtes en provenance du Pacifique. L'an 1994 a été l'année la plus extrême pour ce qui est du pourcentage le plus élevé de tempêtes du Pacifique et du pourcentage le plus faible de tempêtes de l'Arctique.

Louie et al. ont élaboré une climatologie de base pour le bassin du Mackenzie. Pour ce faire, ils ont porté une attention particulière à l'ajustement des données de précipitations observées aux stations afin de minimiser les erreurs systématiques de mesure. Ils ont produit des ensembles de données contenant les valeurs par maille de 50 km pour la température mensuelle moyenne et les précipitations totales mensuelles pour les années 1950 à 1997 inclusivement. Une estimation indépendante de l'évapotranspiration dans le bassin a été obtenue en utilisant un modèle empirique (Morton, 1983) afin de

généraliser des valeurs par maille similaires pour l'évapotranspiration totale mensuelle pour les années 1953 à 1996 inclusivement. En examinant cette information, les auteurs ont déterminé que l'année hydrologique 1994-1995 et son faible débit étaient compatibles avec l'année des données climatiques à décalage de trois mois (juillet-juin), laquelle en 1994-1995 avait la plus forte anomalie (*P-E*). C'était également l'année la plus sèche depuis 1950 avec les mois d'été les plus chauds enregistrés et les troisièmes plus faibles précipitations enregistrées.

Szeto a étudié le recyclage de l'humidité dans le bassin du Mackenzie en estimant l'indice de recyclage de la précipitation (rapport de la précipitation dérivée de l'évaporation locale en fonction de la précipitation totale dans le bassin) pour la région à l'aide de l'ensemble de données ré-analysées des NCEP (Kalnay et al., 1996) et des champs de précipitations de Louie et al. (ce numéro). Les résultats suggèrent que le recyclage est très actif dans la région durant la saison chaude (avril à août) et extrêmement inactif durant la saison froide. L'indice de recyclage annuel est estimé à 0,25 pour le bassin, ce qui est proche des indices estimés par d'autres chercheurs pour les bassins du Mississippi et de l'Amazonie, et ce malgré l'évapotranspiration annuelle plus faible dans le bassin du Mackenzie. L'auteur a montré que le contexte atmosphérique à grande échelle et les caractéristiques topographiques et superficielles du bassin peuvent agir ensemble pour accroître ou réduire la précipitation et son recyclage dans le bassin. À titre d'exemple, lorsque le bassin est sous l'emprise d'un anticyclone persistant, une grande partie de la précipitation recyclée tombe dans la partie sud du bassin, où les indices de ruissellement sont relativement faibles, ce qui réduit le débit en provenance du bassin. Selon l'auteur, cet effet aurait peut-être contribué au faible débit estival en provenance du bassin en 1995.

Kochubajda et al. ont étudié l'activité de foudroiement au-dessus du bassin du Mackenzie au cours des étés 1994 et 1995 en utilisant le réseau de détection de la foudre en exploitation dans les Territoires du Nord-Ouest. En 1994, l'activité de foudroiement nuage-sol a été d'environ 20 % inférieure à la normale, tandis qu'en 1995, elle a été de 53 % inférieure à la normale. Toutefois, en 1995, le pourcentage de foudroiements positifs a été de 26 %, ce qui est anormalement élevé. Un lien a été établi entre la foudre et les conditions synoptiques qui favorisaient le développement de tempêtes violentes, principalement celles qui sont associées au cycle diurne. En outre, les foudroiements positifs ont peut-être été influencés par la présence de fumée produite par des feux. Par suite des foudroiements et des conditions très arides en surface, des superficies forestières record furent brûlées. Dans les seuls Territoires du Nord-Ouest, les feux de forêt ont brûlé 3 Mha en 1994 et 2,8 Mha en 1995.

À l'aide d'un nouvel algorithme de conversion de bande étroite à bande large mis au point spécifiquement pour le bassin du fleuve Mackenzie, Feng et al. (ce numéro) ont

analysé les données du radiomètre perfectionné à très haute résolution (AVHRR) pour l'été 1994. Ils ont obtenu les flux au sommet de l'atmosphère et la radiation solaire nette en surface dans le bassin du fleuve Mackenzie. En outre, l'instrument de surveillance du bilan radiatif de la Terre (ScaRaB), qui était monté à bord du satellite METEOR 3, a assuré une bonne couverture durant l'été 1994. Les flux au sommet de l'atmosphère tirés de l'AVHRR et ceux tirés du ScaRaB ont été combinés, puis interpolés afin d'obtenir les moyennes mensuelles pour chacune des périodes diurnes d'une heure pour les mois de juin, juillet, août et septembre 1994. Les moyennes mensuelles de chacune des moyennes horaires sont comparées aux sorties du Modèle régional canadien du climat (MRCC, Caya et Laprise, 1999). Les comparaisons ont révélé que le modèle a bien simulé les flux réfléchis au sommet de l'atmosphère. Toutefois, les différences dans la répartition de l'énergie absorbée entre la surface et l'atmosphère sont grandes, et le modèle a surestimé d'environ 15 % les bilans de la radiation solaire nette en surface.

Bussièrès a assemblé une série de scènes de radiance thermique de milieu de l'après-midi du radiomètre perfectionné à très haute résolution (AVHRR) afin de mieux comprendre les processus énergétiques et hydrologiques complexes qui provoquent des variations dans la température en surface. Il a produit une carte à une échelle de 1 km de la température maximum à la surface du sol dans le bassin du Mackenzie pour l'été 1994. La zone des plus hautes températures maximum ($> 35^{\circ}\text{C}$) correspond à une combinaison d'un minimum de végétation, de sols plus secs et de terrains bas. Contrairement à ce qu'on aurait pu penser sans ces données, cette zone n'est pas située dans la partie sud du bassin, mais plutôt dans un large corridor de basse altitude qui s'étend à l'ouest du Grand lac de l'Ours le long du fleuve Mackenzie, puis plus loin vers le sud. Les températures maximum à la surface du sol ont tendance à baisser avec l'augmentation de la densité de la végétation et de l'humidité du sol; elles diminuent également en fonction de l'altitude à un taux de $-4,5^{\circ}\text{C km}^{-1}$.

Marsh et al. ont montré que l'année hydrologique 1994-1995 dans la vallée inférieure du fleuve Mackenzie a été une année extraordinaire du point de vue hydrologique, avec l'importante transition de l'hiver à l'été se produisant le plus tôt jamais observé. Une transition précoce s'est produite à deux petits bassins de recherche dans la région d'Inuvik et au Chenal de l'Est du delta du fleuve Mackenzie. Aux bassins de recherche, par exemple, le printemps 1994-1995 a connu la date la plus précoce pour les températures de l'air qui se maintiennent continuellement au-dessus de 0°C , la perte de la couverture de neige et le début du ruissellement. La prise en compte de l'année hydrologique complète révèle que dans ces bassins, les précipitations ont été inférieures à la normale, des quantités similaires de pluie et de neige sont tombées, l'évaporation a dépassé le ruissellement et il s'est produit un important changement positif de

l'emmagasinement durant les phases précoces de la courte période de fonte. La transition exceptionnelle de l'hiver à l'été sur le fleuve Mackenzie dans la partie est du delta du Mackenzie a été, à bien des égards, encore plus remarquable que celle qui a été observée dans les bassins de recherche. Une analyse de la chronologie du déclenchement des débâcles depuis le début des années 1960 jusqu'à la fin des années 1990 révèle une tendance vers des débâcles printanières plus hâtives; la débâcle de 1995 a été le plus précoce jamais observé. Une telle débâcle hâtive indique non seulement des conditions locales chaudes, mais aussi des températures chaudes et un ruissellement hâtif dans les parties plus méridionales du bassin du Mackenzie qui ont été influencées par les types de systèmes synoptiques examinés par Cao et al. (ce numéro).

Stewart et al. résument les diverses contributions des autres auteurs et prennent en compte le bassin dans son ensemble pour ce qui est du traitement de l'eau. Le faible débit est survenu en raison de deux facteurs globaux. La convergence de la vapeur d'eau au-dessus du bassin a été très faible, et la mesure dans laquelle elle a été convertie en débit a aussi été très faible. Cette faible efficacité de la conversion de l'humidité en débit est attribuée à plusieurs processus et rétroactions atmosphériques, superficiels et hydrologiques qui ont eu lieu au cours de cette période, dont certains sont décrits dans d'autres articles. Les conditions sèches qui se sont manifestées en surface tout juste avant le début de l'année hydrologique y ont également contribué. Par comparaison, au cours des années à fort débit, le bassin semble pouvoir convertir «efficacement» la vapeur en débit. En général, il est évident que plusieurs processus fortement couplés entrent en ligne de compte; certains d'entre eux agissent à de grandes échelles et d'autres, à des échelles régionales et locales.

3 Résumé et plans futurs

En concentrant ce numéro spécial sur l'année hydrologique 1994-1995 et son faible débit, nous avons pu aborder certaines des grandes questions qui sont associées aux processus hydrologiques et énergétiques dans le bassin du fleuve Mackenzie. Cette stratégie a permis de réunir de nombreux chercheurs qui ont entrepris leurs propres recherches sur des sujets particuliers, et elle a ouvert la porte à des dialogues. On a fait les premières tentatives pour synthétiser les résultats de ces travaux, et d'autres informations, et en faire l'interprétation physique à l'échelle du bassin.

Manifestement, on ne peut attribuer le faible débit à un facteur unique. Des conditions à grande échelle ont fourni le contexte nécessaire sur le plan de la faible convergence de la vapeur d'eau. Cependant, de nombreux processus et phénomènes atmosphériques, superficiels et hydrologiques internes ont également contribué à la tendance en matière de faible débit dans le bassin, notamment les jets d'air sec de basse altitude, les lieux des tempêtes, les particularités des nuages, les précipitations, la chronologie et la vitesse

de la fonte des neiges, l'évapotranspiration et les changements dans l'emmagasinement en surface. Des processus à grande échelle et des processus à échelle interne y ont donc contribué, mais on devra les étudier de façon plus quantitative.

La stratégie utilisée dans ce numéro spécial sera adoptée dans le cadre de futures études. À titre d'exemple, une future Initiative examinera les processus hydrologiques et énergétiques dans la région au cours de l'année hydrologique 1998-1999, lorsqu'on a pris une série de mesures supplémentaires dans le cadre de l'étude GEWEX canadienne intensifiée (CAGES).

En résumé, ce numéro spécial reflète nos premières tentatives en vue d'examiner le bassin dans son ensemble et les processus et phénomènes internes et externes essentiels qui l'affectent. Les futurs travaux porteront sur d'autres périodes de temps et comprendront une modélisation détaillée, ce qui nous permettra de continuer d'améliorer notre compréhension des processus hydrologiques et énergétiques en jeu dans cette région.

Remerciements

Ces recherches ont été financées en partie dans le cadre de l'étude MAGS, qui est financée par Environnement Canada et le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG). L'auteur tient à remercier ses nombreux collègues de l'étude MAGS de leurs contributions.

Citations

Voir la liste des citations en page 74 de la version anglaise du présent article.

Note du rédacteur

On peut lire l'ordre des articles cités dans le texte de R. Stewart en page 75 de ce numéro du *CMOS Bulletin SCMO*. L'ensemble de ces articles constitue le Volume 40, No. 2 de *ATMOSPHERE-OCEAN* sur l'expérience GEWEX/MAGS.

PRESS RELEASE Conference Announcement CALL FOR PAPERS

MARINE 2003

Fifth International Conference on Marine Technology and Transportation

Paper Deadline: 29 November 2002

<http://www.wessex.ac.uk/conferences/2003/marine03/index.html>

Can We Influence Global Weather? Some Scientists Say Theoretically Yes, Practically, Not Yet

Influencing the weather seems like something out of the movies or science fiction books, but some scientists contend that influencing the weather may be possible if we can sufficiently improve our current ability to observe, predict, and make changes to the atmosphere.

"In the past century we've learned a great deal about how the atmosphere works and how to represent that through complex numerical models," said Ross N. Hoffman, Principal Scientist with Atmospheric and Environmental Research, Inc. (AER) in Lexington, Mass. "What will the next century yield? Will greatly improved satellites and other observing systems, and much more powerful computers make it possible to one day control the evolution of the atmosphere? Just imagine: no droughts, no tornadoes, no snowstorms during rush hour."

The basic premise behind influencing the weather is this. The earth's atmosphere has been hypothesized to be chaotic. That means that no matter how good the observation systems and numerical models, the predictability of large-scale weather patterns is typically limited to two weeks. Chaos also implies that small differences can grow enormously and make a big difference in our weather—just give the atmosphere a week or two.

"Since small differences can grow in our chaotic atmosphere," says Hoffman, "then, limited resources used intelligently might be all that's necessary to alter the weather. Now that we're getting better at figuring out when and where small disturbances might make the biggest difference, we should start to think about how weather modification might work in the future."

The notion of influencing the weather is, at this point, only theoretical possibility but not practical. Tremendous improvements in today's technology are needed, including significant advances in data assimilation (i.e. collecting world-wide observations and processing the data); even higher resolution numerical models that accurately portray the physics of the atmosphere; more complete and accurate satellite observations; and computer power much beyond our current technology, perhaps based on breakthroughs in nanotechnology or quantum devices. Then there must be coordination among all the systems.

"The goal is not to change the climate but to influence the precise timing and paths of weather systems for the protection of lives and property," said Hoffman, in an essay in the February issue of the *Bulletin of the American Meteorological Society*. "Can we use the theory to make the right changes to the atmosphere to protect ourselves from dangerous weather. Could we control the path of a hurricane to prevent it from striking the most populated coastal areas? If we could, should we?"

Hoffman is proposing a "Global Weather Control System," an initiative that includes real-time data gathering, prediction, and command capabilities. Among the possible ways of introducing small changes to the atmosphere some possibilities include contrails produced by aircraft, solar reflectors in low earth orbit, microwave energy from solar power satellites, and wind turbines that can also function as fans.

"There have been substantial technological advances in many of the supporting disciplines -- computers, models, remote sensing, and more," added Hoffman. "We believe there is good reason to pursue this research now at this early stage to set the stage for discussions about the social and political issues."

Hoffman's work in this research area has been funded by the NASA Institute for Advanced Concepts (NIAC). NIAC's provides an independent, open forum for the external analysis and definition of space and aeronautics advanced concepts, complementary and independently of NASA. To do this NIAC focuses on revolutionary concepts for systems and architectures, seeking to expand our vision of future possibilities. Visit <http://niac.usra.edu/>.

Founded in 1977, AER is an environmental research and consulting company with demonstrated expertise in remote sensing, satellite meteorology, atmospheric sounding, numerical weather prediction, climatology, circulation diagnostics, atmospheric chemistry, air quality and risk assessment, mathematical modeling, planetary sciences, and systems engineering. In addition to its Lexington, Mass. headquarters, AER has offices in Washington, D.C., San Francisco and Los Angeles, and Omaha, Neb. Visit <http://www.aer.com/>.

Note from the Editor: Taken from the American Meteorological Society (AMS) web site: <http://www.ametsoc.org/AMS>

NASA Looks a Hurricane's Temperature in the Eye

Last year, NASA researchers took the temperature of the eye of Hurricane Erin to determine how a hurricane's warm center fuels the strength of storms. The new data will help scientists understand the inner workings of hurricanes at very high altitudes, and will improve future hurricane forecasts.

The researchers found that the warmest portion around a hurricane's eye is approximately 3.5 miles high and that area in the eye corresponds with falling pressure, which is what causes the winds to spiral inward at destructive speeds.

During September 2001 while flying over the North Atlantic Ocean, scientists aboard NASA's ER-2 aircraft dropped eight sensors into the area around Hurricane Erin's eye, containing the strongest thunderstorms and winds, and warmest temperatures. Variations in temperatures within a hurricane provide clues about the storm's intensity. For example, a warm center marked by a large temperature contrast compared to the rest of the hurricane are signs of a strong storm.

The sensors measured temperature, air pressure and winds as they fell through the hurricane and transmitted their data back to the ER-2 aircraft. For the first time, the data allowed scientists to create a comprehensive 3-dimensional image of the complete inner core (including the eyewall and the eye) of a hurricane, giving scientists a better look at how heat from warm, rising air spreads out in the storm's center. The warm, humid, rising air is the key to a hurricane's power. This rising air draws in air from the surface to take its place, and creates winds.

"Scientists can obtain a detailed look at a hurricane's heat engine (the warm temperatures that power a storm) by combining the aircraft data with that from satellites such as NASA's Tropical Rainfall Measurement Mission (TRMM)," said Jeff Halverson, a scientist from NASA Goddard Space Flight Center and the University of Maryland Baltimore County.

"The data from the sensors and the satellite have given us a view of the eye's warm air, the rain clouds that warm the air through condensation, and the spiraling surface winds which in turn create the rain clouds. We have assembled all this data in a three dimensional rendition of the hurricane which is akin to taking a detailed 'CAT Scan' of the storm," Halverson said.

"We found that this storm had a very warm eye, from the ocean to the top of the lower atmosphere at around 10 miles altitude," said Halverson. The warmest part of Erin's eye was almost 21 degrees (Fahrenheit) warmer than the surrounding air, a dramatic difference from the air around it. Above 7.5 miles high, the eye's temperature dropped quickly to the same temperature as the air outside the eye.

The warming temperatures within the hurricane's eye make the air lighter, so air pressure eases on the surface and falls. When air is cold, the air molecules are dense, and air is heavier. The falling pressure in the hurricane's eye is what creates swirling destructive winds.

The experiment also discovered that strong rising air currents in Erin caused the tropopause (top of the lower atmosphere) to "bubble up" or bend, south of the eye's center. This is indicative of the strength of Hurricane Erin, which was a Category 3 storm at this time.

There are five categories in which hurricanes are classified, the fifth being the most devastating. Category 3 hurricanes, such as Erin have winds between 111-130 mph, and can bring a storm surge of water (wind driven water above tide level) between 9-12 feet to shorelines.

For more information and images consult:

<http://www.gsfc.nasa.gov/topstory/20020430hurricanetemp.html>

Note from the Editor: Taken from the American Meteorological Society (AMS) web site: <http://www.ametsoc.org/AMS>

**Canadian Institute for
Climate Studies**

*CICS is a not-for-profit Canadian corporation, located on
the Campus of the University of Victoria*

- Supporting informed decisions through Climate Research, Consulting and Interpretation
- Serving and informing the climate-sensitive:- government, industry and individuals
- Assisting Environment Canada reach its research goals by providing cost-effective management of the Climate Research Network
- Providing access to Climate Model Output
- Interpreting Climate issues for industry across Canada
- Serving its members' interests

Membership in the Institute provides benefits - call for information or visit our website: <http://www.cics.uvic.ca/>

130 Saunders Annex, University of Victoria, P.O. Box 1700,
Victoria, BC V8W 2Y2
. Tel: (250) 721-6236; Fax: (250) 721-7217;
E-mail: climate@uvic.ca

Dr George Treglohan Needler, FRSC

Oceanography lost a colleague, a leader and a friend with the passing of George Treglohan Needler on 7 June 2002.

George Needler was born on 2 February 1935 in Summerside, PEI into a family of marine biologists and fisheries scientists and was raised in the small Atlantic Canadian towns that were home to Fisheries Research Board Stations. He left the Maritimes to study Mathematics and Physics at the University of British Columbia. His experiences working as a summer student assistant in the Pacific Naval Laboratory convinced him of the wisdom of pursuing a career in theoretical physics. After obtaining BSc and MSc degrees from the University of British Columbia, he headed east to McGill from which he received his PhD in High Energy Field Theory in 1963.

While at McGill, he was recruited to join the Bedford Institute of Oceanography (BIO) that was just being established. After joining BIO in 1962, he was almost immediately sent to Wormley, UK to learn the science of ocean circulation under Michael Longuet-Higgins, George Deacon, John Swallow and Jim Crease. Returning to Halifax, he first led a small theoretical oceanography group and established a strong link to graduate student training by teaching a course in ocean dynamics at Dalhousie University. He retained his interest in graduate students throughout his career, recruiting a number as post doctoral fellows and later research scientists at BIO.

As a young scientist entering the field of physical oceanography, he attacked the problem of establishing the large scale dynamical balances involved in the thermohaline circulation and made major contributions to the development of ocean 'thermocline' theory. His early interest in the use of tracers for determining ocean circulation led to his participation in the planning and review of the GEOSECS and TTO programs of the 70s and early 80s.

George Needler was especially gifted in bringing scientists together to contribute their knowledge and expertise to collaborative programs and to issues important to society. From 1975-1985, he was heavily involved in the assessment of the risks associated with the dumping of low level radioactive wastes in the ocean and the burial of high level wastes in the seabed. He chaired both a GESAMP (Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution) working group and an IAEA (International Atomic Energy Agency) committee that provided the scientific basis for these assessments and established dumping limits for low level radioactive wastes in the ocean. In this task, he both maintained the integrity of the scientific assessment and developed a better understanding of the role of mixing and circulation in the ocean.

He also played important roles in the development of ocean climate science. He was part of the SCOR working group that planned and co-ordinated the oceanographic components of the GARP Atlantic Tropical Experiment (GATE) in 1974 and was also part of the POLYMODE program in the North Atlantic. In 1985, he became the first director of the International Planning Office for the World Ocean Circulation Experiment (WOCE). Over the next six years, he oversaw the development of WOCE's Science and Implementation Plans, represented the program at various national, international and inter-governmental fora and evolved the planning office and management structure to that of a project office. He remained with International WOCE until 1992 as its Chief Scientist, and since that time has contributed greatly to the planning of its successors, CLIVAR and GOOS.

George also played important roles in the development of Canadian oceanography. As a founding member of BIO, he helped shape its scientific program. He also served as Head, Ocean Circulation Division from 1975 to 1978 and as Director, Atlantic Oceanographic Laboratory from 1978 to 1985. After his return to BIO in 1991, he served on the Canadian Global Change Planning Board and its Research/Policy Committee and facilitated the development of an initial Canadian plan for the Global Ocean Observing System (GOOS).

In everything that he did scientifically, George always tried to understand what was happening at its most fundamental level. Whether at a seminar, or in an international meeting or, more often, around a restaurant table following an international meeting, he would ask the probing hard questions looking for what was really important within the details of a paper or presentation. His probing intellect and wise counsel have greatly benefited the oceanographic community in Canada and around the world. He will be sorely missed as we continue to meet and discuss important ocean science issues.

George Needler is survived by his stepmother, Nina; children Mary Kate (Alan Parslow), Kirstie Hawkey (Rob), Ian (Linda Clark), and Peter (Trudy); second wife, Catherine and her son Frederik; grandchildren, Oscar and Hugh Parslow, Mathew Gilbert, Klara and Silas Needler and Avery Needler. The family has suggested that memorial donations may be made to student scholarship funds of Canadian Meteorological and Oceanographic Society, Suite 112, 150 Louis Pasteur, Ottawa, ON K1N 6N5.

Allyn Clarke

**Assistant Professor, Mathematics and Statistics
Dalhousie University**

Applications are invited for a tenure track assistant professor position in Environmental Statistics with particular emphasis on the prediction of marine ecological dynamics. Candidates with expertise in applied statistics, multidisciplinary modelling of the marine environment, or data assimilation are particularly encouraged to apply. The successful candidate will be expected to develop a vigorous, externally funded research programme, supervise M.Sc. and Ph.D. students, and teach in the Department of Mathematics and Statistics. The successful candidate will also be invited to join the new Centre for Marine Environmental Prediction (CMEP) that is being established at Dalhousie University. The research focus of CMEP is the integration of earth observation systems with state of the art tools for simulating physical, chemical, and biological responses of the ocean to environmental forcing. Recently acquired infrastructure includes excellent computational facilities and a state of the art coastal observation and forecasting system to be installed in Lunenburg Bay, Nova Scotia. It is anticipated that the successful candidate will develop strong collaborations with CMEP researchers who will be developing observation driven ecological forecast systems. The successful candidate must have completed a Ph.D. and be able to demonstrate a strong track record or potential for (i) collaborative and interdisciplinary research (ii) the supervision of graduate students in marine environmental statistics, and (iii) teaching at the undergraduate and graduate level in Statistics. Applicants should submit a CV, a statement of research/teaching objectives, and the name, address, phone and e-mail of four referees. The deadline for applications is August 31, 2002, or until the position is filled. Applications will be considered as soon as they are complete.

Applications should be sent to:

Chair, Environmental Statistics and Marine Ecological Dynamics Search Committee
Department of Mathematics and Statistics
Dalhousie University, Halifax, N.S.
B3H 3J5 Canada.

For more specific information, access our websites:
www.mathstat.dal.ca, www.dal.ca/~wwwocean/index.html.

This position is subject to availability of funding.

DALHOUSIE UNIVERSITY is an Employment Equity/Affirmative Action Employer. The University encourages applications from qualified women, Aboriginal peoples, racially visible people, and persons with a disability. All qualified candidates are encouraged to apply; however, Canadians and permanent residents will be given priority.

**Postdoctoral Research Associate
Terrestrial Carbon Cycling
in the Boreal Forest**

**Université Laval
Québec, QC, Canada G1K 7P4
e-mail: fluxnet.canada@sbf.ulaval.ca**

Please use "Post-doc Application" in subject line.

Position:

Postdoctoral research associate appointment renewable on an annual basis (up to five years) as part of the Fluxnet-Canada research network in collaboration with the Canadian Forest Service.

Opportunity:

The forest ecophysiology group at Université Laval (a French language institution) in Québec City, Canada seeks a postdoctoral research associate with expertise and interest in terrestrial carbon cycling to play a major role in a network research project using flux towers and component gas exchange measurements in boreal forests. The successful candidate will be responsible for equipment configuration and installation; collection, quality assurance and analysis of data; writing scientific articles; and working with graduate students. Université Laval has 35,000 students, with over 100 graduate students in the forest biology research centre.

Qualifications

- Completed PhD in a pertinent discipline;
- Experience in eddy covariance techniques and computer programming for data analysis;
- Good publication record;
- Knowledge of (or desire to learn) French is desirable.

Salary

\$35-40,000 (Cdn) depending on qualifications.

To Apply (Deadline June 14, 2002 or until the position is filled)

Send cover letter, CV and two references by e-mail to:

Dr. Hank Margolis
Centre de Recherche en Biologie Forestière
Faculté de Foresterie et de Géomatique
Université Laval
Québec, QC, Canada, G1K 7P4
e-mail: fluxnet.canada@sbf.ulaval.ca

**Chercheur Postdoctoral
Cycle de carbone dans la forêt boréale**

**Université Laval
Québec, QC, Canada G1K 7P4
e-mail: fluxnet.canada@sbf.ulaval.ca**

Prière d'utiliser Application Post-doc à la ligne sujet

Poste

Poste de chercheur postdoctoral dans le réseau de recherche Fluxnet-Canada en collaboration avec le Service canadien des forêts, avec possibilité de renouvellement sur une base annuelle (pour une période de cinq ans).

Attributions

Le groupe d'écophysiologie forestière à l'Université Laval (une institution de langue française) au Québec, Canada, est présentement à la recherche d'un chercheur postdoctoral ayant une expertise et un intérêt marqué pour le cycle de carbone dans la forêt boréale afin de jouer un rôle majeur dans un projet de réseau de recherche utilisant des tours de flux et des composantes d'échanges gazeux dans la forêt boréale. Le candidat choisi sera responsable de la configuration et de l'installation des équipements; de la collecte et l'analyse des données; de la rédaction d'articles scientifiques et travaillera avec les étudiants gradués. L'Université Laval encadre 35,000 étudiants dont plus d'une centaine sont des étudiants gradués du Centre de recherche en biologie forestière.

Exigences:

- Diplôme de doctorat dans une discipline pertinente;
- Expérience avec les technique de "eddy covariance" et de la programmation pour l'analyse de données;
- Avoir un bon rendement de publications d'articles;
- Connaissance du français (ou volonté de l'apprendre) serait appréciée.

Rémunération

35-40,000\$ (CA) dépendant des qualifications.

Pour poser votre candidature (avant le 14 juin 2002 ou jusqu'à ce que le poste soit comblé)

Envoyer par courriel une lettre de présentation, votre CV et les nom, adresse et courriel de deux références à:

Dr. Hank Margolis, Professeur
Centre de Recherche en Biologie Forestière
Faculté de Foresterie et de Géomatique
Université Laval
Québec, QC, Canada, G1K 7P4
courriel: Fluxnet.Canada@sbf.ulaval.ca

Network Manager

Université Laval
Québec, QC, Canada G1K 7P4
e-mail: fluxnet.canada@sbf.ulaval.ca

Please use "Post-doc Application" in subject line.

Description

Fluxnet-Canada, headquartered at Université Laval (a French language institution) in Québec City, Canada, seeks a Network Manager. Fluxnet-Canada is a newly funded, national research network studying the influence of climate and disturbance on carbon cycling in forest and peatland ecosystems. The Network manager will report directly to the Board of Directors, work closely with the Scientific Program Leader and, with the help of an assistant, be required to: 1) develop, coordinate and monitor network scientific protocols, synthesis activities and the network experiment plan; 2) summarize and disseminate scientific results; 3) assure the efficient and proper administrative and fiscal management of the network; 4) assure efficient and proper communication between management, participants and stakeholders; 5) assist with communications activities (i.e. the quarterly newsletter), financial reports and progress reports for the network.

Qualifications

- Advanced degree in a field related to Fluxnet-Canada's science program.
- Pertinent experience in the management of large research programs.
- A working knowledge of French and English is required.

Duration

One year, renewable for up to five years.

Salary

\$40,000 to \$55,000 per year depending on experience, plus benefits.

To Apply (Deadline June 14, 2002)

Send cover letter, CV and references by e-mail to:

Dr. Hank Margolis
Centre de Recherche en Biologie Forestière
Faculté de Foresterie et de Géomatique
Université Laval
Québec, QC, Canada, G1K 7P4
e-mail: fluxnet.canada@sbf.ulaval.ca

Coordonnateur/Coordonatrice de réseau

Université Laval
Québec, QC, Canada G1K 7P4
e-mail: fluxnet.canada@sbf.ulaval.ca

Prière d'utiliser Application Post-doc à la ligne sujet

Description

Fluxnet-Canada dont le siège social est situé à l'Université Laval (une institution francophone) dans la ville de Québec, Canada, est présentement à la recherche d'un coordonnateur de réseau scientifique. Fluxnet-Canada est un nouveau réseau de recherche dont les études portent sur l'influence du climat et de la perturbation sur le cycle du carbone dans les écosystèmes forestiers et de tourbières. Le coordonnateur relèvera directement du Bureau de Direction du réseau, il travaillera de près avec le directeur du programme scientifique et avec l'aide d'assistants administratifs, aura la tâche de: 1) développer, coordonner et surveiller les protocoles du réseau scientifique, les activités de synthèse, ainsi que le plan d'expérimentation; 2) Faire le résumé et la diffusion des résultats scientifiques; 3) Voir au bon fonctionnement de la gestion administrative et fiscale du réseau; 4) Voir à une bonne communication entre les gestionnaires, les participants et les organismes subventionnaire; 5) Participer aux activités de communications et à la rédaction des rapports financiers et des rapports d'étape.

Qualifications

- Diplôme d'études supérieures dans un domaine ayant rapport au programme scientifique de Fluxnet-Canada.
- Expérience pertinente dans la gestion de programmes de recherche d'envergure.
- Une connaissance du français et de l'anglais en milieu de travail est exigée.

Durée

Un an, avec possibilité de renouvellement jusqu'à 5 ans.

Rémunération

\$40,000 à \$55,000 par année, selon l'expérience, plus les avantages sociaux.

Pour poser votre candidature (avant le 14 juin 2002)

Envoyer une lettre de présentation, CV et références par courriel à:

Dr. Hank Margolis
Centre de Recherche en Biologie Forestière
Faculté de Foresterie et de Géomatique
Université Laval
Québec, QC, Canada, G1K 7P4
courriel: Fluxnet.Canada@sbf.ulaval.ca

**Allocution de François Saucier
Président, Comité Scientifique
36^e Congrès annuel de la SCMO
Rimouski, Québec**

Chers collègues et amis,

Au nom du Comité scientifique, je vous souhaite la bienvenue au 36^e Congrès de la Société canadienne de météorologie et d'océanographie. Rimouski est située sur la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent, un endroit très spécial pour l'océan et l'atmosphère. Un chenal relativement profond, étroit et lisse (le chenal Laurentien), s'étend le long de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent pour s'ouvrir sur l'océan Atlantique à la marge continentale, près de 1200 km au loin, et se terminer abruptement à environ 100 km en amont de Rimouski. Ce chenal permet aux eaux de l'océan Atlantique d'entrer en profondeur au cœur du continent. Vers la fin du mois de mai, environ 13 000 m³ par seconde d'eau douce coulent dans l'estuaire vers le golfe du Saint-Laurent et le plateau Néo-Écossais. Cette eau douce forme une couche mince à la surface au-dessus d'une couche d'eau très froide d'environ 100 m d'épaisseur formée durant l'hiver. Cette couche intermédiaire froide restera partiellement intacte sous la couche de surface au cours de la saison estivale. Sous la couche froide nous retrouvons les eaux relativement chaudes et salées de l'océan Atlantique. Les couches intermédiaire et profonde sont pompées vers la tête du chenal Laurentien où les marées deviennent très fortes et les mélangent à l'eau douce. Comme résultat de ce mélange, des eaux saumâtres et froides s'étendent de cette région vers la côte de Rimouski au cours de l'été. C'est la raison pour laquelle Rimouski n'est pas une très bonne place pour la baignade, mais aussi pourquoi on y trouve des baleines et une grande biodiversité marine nordique.

Entre les mois de janvier et mars, l'estuaire devient presque complètement recouvert de glace marine qui se déplace lentement vers le golfe tout en bougeant au gré du vent et des courants marins. La tête du chenal Laurentien devient alors la Polynie de Tadoussac où les marées induisent la remontée des eaux relativement chaudes de l'Atlantique près de la surface, empêchant la formation de la glace même dans les conditions hivernales les plus froides. Cette région devient un point chaud qui amène de la chaleur de l'océan vers l'atmosphère, modifiant les conditions météorologiques dans la région de Rimouski. Ces processus extraordinaires sont parmi ceux qui définissent l'environnement nordique et sont des exemples du thème central de notre Congrès: **L'Environnement nordique**.

Le programme de cette année est aussi un peu spécial avec la venue de nouveaux thèmes scientifiques dans les domaines de l'étude des écosystèmes et du changement

climatique. En effet, il est maintenant bien connu que les écosystèmes jouent un rôle important dans le climat de la planète. Nous avons aujourd'hui des modèles climatiques sophistiqués qui intègrent des équations biogéochimiques dans la même suite d'équations que l'on retrouve traditionnellement en physique. Ces approches sont très importantes pour l'avancement de nos connaissances, mais aussi extrêmement difficiles et empreintes de grands défis.

Nous souhaitons donc chaleureusement bienvenue à tous ceux disposés à se joindre à cette grande aventure. Je vous souhaite tous bon congrès!

François Saucier

**Address by François Saucier
Chair, Scientific Committee
36th CMOS Annual Congress
Rimouski, Québec**

Dear colleagues and friends,

On behalf of the Scientific Committee, I wish you a warm welcome to the 36th Annual Congress of the Canadian Meteorological and Oceanographic Society. Rimouski is located on the south shore of the St. Lawrence Estuary, a very special place for the ocean and the atmosphere. A relatively deep, narrow and smooth channel (the Laurentian Channel) extends along the Estuary and the Gulf of St. Lawrence, opening to the Atlantic Ocean at the edge of the continent some 1200 km away, and ending abruptly about 100 km upstream from Rimouski. This channel allows waters from the Atlantic Ocean to move at depth into the heart of the continent. At the end of May, about 13 000 m³ per second of continental freshwater flow through the Estuary toward the southern Gulf and the Scotian Shelf. This freshwater forms a thin surface blanket overlying a layer of near-freezing waters about 100 m thick that is formed during winter. This cold intermediate layer will remain partly intact under the surface blanket all summer long. Underlying this cold layer, we find the relatively warm and salty waters from the Atlantic Ocean. Both the intermediate and deep layers are pumped toward the head of the Laurentian Channel where tides become very strong and mix them with the freshwater. As a result, frequent cold spells of brackish surface waters move from the head of the Laurentian Channel and along the south shore of Rimouski during summertime. This is why Rimouski is not such a great place to swim, but also why it is a great place to find whales and a great diversity of northern marine forms of life.

Between the months of January and March, the Estuary becomes covered with sea ice that moves with the winds and the currents as it slowly exits toward the Gulf of St.

Lawrence. The Laurentian Channel head region then becomes the Tadoussac Polynya where tides induce upwelling of the deep relatively warm waters to the surface. This prevents sea ice formation even in the most bitter winter conditions. This region thus becomes a "hot spot" for transferring heat from the ocean to the atmosphere, directly influencing the winter weather in the Rimouski area. These extraordinary processes are what northern environments are made of, and are examples of the central theme of our Congress: **The Northern Environment**.

This year's program is also somewhat special with the venue of new great scientific themes in the areas of ecosystem studies and climate change. Indeed, it is now clear that the ecosystem plays an important role in modifying the Earth's climate. We now have sophisticated climate models that routinely integrate biogeochemical equations in tandem with the usual equations for the physical system. This is very important for a more precise understanding of the climate system, but also scientifically extremely difficult, exciting and challenging.

We extend our warm welcome to all those willing to join us in this great venture. I wish you all a nice and fruitful Congress!

François Saucier

Address by Gilles Simard Chair, Local Arrangements Committee at the CMOS Annual Banquet

With its 390 attendees, its 249 oral and poster presentations and its 16 exhibitors, this 36th edition of the Annual Congress of the Canadian Meteorological and Oceanographic Society is one of the largest. It is happening right here in Rimouski. It shows that a small city can become a world-wide centre, even if it is only for a few days.

Since the beginning of time, humanity has tried to explain away the vagaries of the weather or the sea and the fishes. Multiple deities have been invoked for millennia. Since the early nineteenth century, we have tried to understand the processes and laws which govern atmospheric and oceanic behaviour. From this never-ending quest, meteorology, climatology and oceanography with all their branches were born.

In order to understand the atmosphere and the ocean, it is necessary to observe, make measurements, analyse results, use numerical models, and make some conclusions. But it is not enough. The advancement of our combined knowledge demand that every conclusion be shared, submitted to a thorough peer review and discussed. A congress like this one in Rimouski is an integral part of the scientific method. This explains why so many scientists have left their laboratories, their

universities, and their research or forecast centres to meet in Rimouski over these four days. Most are from Canada but many come from or work in approximately 10 countries from every continent: North America, Europe, Asia and Oceania.

Several companies and agencies have chosen to have an exhibit at the Rimouski Congress. Amongst them we can find our partners: the Maurice Lamontagne Institute of Fisheries and Oceans Canada; the Institut des Sciences de la Mer à Rimouski (ISMER), affiliated to the Université du Québec à Rimouski (UQAR); and the Meteorological Service of Canada of Environment Canada, which has an office in Rimouski.

I wish to thank all of our distinguished guests who have accepted to attend this banquet. Nous sommes très heureux de les avoir parmi nous ce soir.

In closing, I wish to mention the fantastic work accomplished over the last two years by a dedicated team of 24 local scientists belonging to the Rimouski Centre of the Canadian Meteorological and Oceanographic Society and working at the Maurice Lamontagne Institute, à l'Institut des Sciences de la Mer à Rimouski affilié à l'Université du Québec à Rimouski and at the local Environmental and Weather Service Office of the Meteorological Service of Canada.

Nous avons aussi reçu l'aide d'une équipe de quinze étudiants bénévoles depuis la semaine dernière. Il faut également souligner l'aide que nous avons reçue de la ville de Rimouski et de l'Office du tourisme et des congrès de Rimouski. Il ne faut surtout pas oublier l'apport essentiel provenant de plusieurs de nos commanditaires: Hydro-Québec, le Projet Ouranos et le Ministère de la Sécurité publique du Québec pour les sacs distribués lors du congrès; Telus; la région du Québec du Service météorologique du Canada; Météomédia; Mme Solange Charest, députée provinciale de la circonscription de Rimouski et Secrétaire d'État à la recherche, la Science et la Technologie du Québec; Mme Suzanne Tremblay, députée fédérale de la circonscription Rimouski-Neigette-et-la-Métis; Molson; Ameublement Tanguay et Coca-Cola.

Thank you all for attending this 36th edition of the Annual CMOS Congress.

Gilles Simard

Address by Ron Stewart Outgoing President at the CMOS Annual Banquet

Je veux vous remercier pour cette occasion de vous adresser quelques mots pour la dernière fois en tant que président sortant de la SCMO.

I recall the comments of other Presidents at this time during the Annual Congress. They all mentioned that this was a very happy occasion for them in that it was their last one as President. Now that I am in this position, I can appreciate the great wisdom of that statement.

I set out this year with modest objectives. Basically, my intent was to provide solid leadership during a "relatively keep on track" year. Over the previous couple of years, we had, for example, gone through the great effort of helping to establish the Canadian Foundation for Climate and Atmospheric Sciences.

I thought that we needed a year to "pause, make some adjustments, and to begin to consider our next steps". We consequently carried out a number of activities in line with those concepts. I have summarized some of these in, for example, the Annual Report and so won't mention them here. I do feel that we are now a more visible, a better organized, and more effective Society.

Over the past year, I certainly gained a better appreciation of "history". Many great meteorologists and oceanographers have preceded us all. One senses this in many ways. For example, who cannot be inspired by the stories of the people behind the names of our awards?

This past year has also given me a greater appreciation of the unique contribution that CMOS has made and continues to make to Canadian meteorological and oceanographic sciences. This arises to a large degree because of our demonstrated long-term commitment to promoting these fields in an unbiased manner for the good of all.

This sense of history, the long list of CMOS accomplishments of "promoting meteorology and oceanography in Canada" and our many present strengths give us the confidence to face tomorrow's challenges and to seize its opportunity.

As I prepare to step down, I am actually experiencing a mixed set of emotions. One obviously feels a sense of relief, one feels a guarded sense of accomplishment, but one also feels a sense of disappointment. This latter emotion stems from a feeling that I was actually not able to accomplish all that I had wished.

Over the next year, I will try to rectify this by working with others on a few of these "unfinished" issues. Two of these include:

- potentially updating the scope and some aspects of the operation of the Society;
- encouraging greater involvement of the operational community.

Before closing, I have to emphasize that the job of being

President was certainly made easier by the dedicated people around me. This certainly includes the Executive Office and others in Ottawa, namely Neil, Dorothy, Richard, Bob, Paul-André and Uri. I would also like to take this opportunity to thank the DFO for all their support to CMOS in Ottawa and across the country. I am pleased that Dr. Wendy Watson-Wright, the new ADM for Science, is with us tonight. Other dedicated people who have made the year easier include my fellow Executive members from southern Ontario, namely Bill Schertzer, Fred Conway, Michael Stacey, Peter Taylor and Ron Bianchi. Others include the Chairs and members of our Centres, Chapters and Committees. It most certainly includes Gilles and his colleagues here in Rimouski.

In summary, it has been a very interesting year for me and I hope that I have helped to move CMOS along, at least a little.

Au revoir.

Ron Stewart

First Women's Session at CMOS Congress in Rimouski

On Wednesday afternoon about 20 women got together for the first "Women's Session" held at a CMOS Congress, organized by Rebecca Wagner and Anne-Marie Cabana; formal presentations were given by Nancy Cutler, Ann McMillan and Catherine Conrad who spoke of their experiences as women in nontraditional areas.

After Rebecca's introduction, touching on the issues that women still experience in their careers, Nancy, as the only woman Director-General in the Meteorological Service of Canada and a long-time employee, provided story snippets from her time "on course" to her current status on the Management Team. Her message was clear...women CAN succeed in a nontraditional role, but they have to overcome some obstacles along the way. She promoted the value of having a supportive network of colleagues with whom to share both success and setbacks. As one of the key organizers of the WMO Conference for Women in Meteorology and Hydrology, she emphasized that there are issues for women worldwide and that progress was needed internationally as well as nationally and locally.

Ann reported on a recent Conference attended by over 300 women physicists from around the world and organized by the International Union of Pure and Applied Physics. The resolutions of this conference included one specifically targeted at associations such as CMOS:

Scientific and professional societies can and should play a major role in increasing the number and success of women in physics. Each society should have a committee or working group that is responsible for such issues and that

makes recommendations to the society as a whole. At a minimum societies should do the following things: work with other organizations to collect and make available statistical data on the participation of women in physics at all levels; identify women physicists and publicize them as role models; include women on program committees and as invited speakers for society-sponsored meetings and conferences; and include women on editorial boards of society journals.

In addition, Ann shared some vignettes from her career and indicated that she thought that even here in Canada there is some way to go to reach equity.

Catherine, who is a professional engineer, shared a synopsis of her career and presented a positive view as to the level of acceptance of women in engineering. Catherine has found herself to be readily employable and upwardly mobile in engineering-related work. However, she has encountered some incidents which indicate that a woman's family status is still considered an important factor in her career, in contrast to a man's.

The presentations were followed by a round table in which the attendees introduced themselves and gave some feedback on the session as well as some suggestions for the future. In general, in spite of the fact that attendees came from varied backgrounds and ranged from students to senior management, the attendees enjoyed getting together and it was decided to approach the local arrangements committee for the Congress in Ottawa to include another special session for women. Ann McMillan (Ann.McMillan@ec.gc.ca) volunteered to organize the session and is looking for committee members to help.

Attendees adjourned to the Marina Restaurant where excellent seafood was enjoyed by all.

Ann McMillan

The Deer Hunter !

Upon returning home, after the last day of the Annual CMOS Congress held in Rimouski, Neil Campbell's car hit a deer near Casselman, Ontario. There were six passengers in the vehicle: Neil Campbell, his wife Eleanor, Dorothy Neale, Richard Asselin, Dick Stoddart and Ian Rutherford.

The van suffered severe damage particularly in the front. Fortunately, no one was hurt. They continued their journey back home to Ottawa after reporting the accident to the highway patrol.

Paul-André Bolduc

Le chasseur de chevreuil !

Lors du trajet de retour, après le dernier jour du congrès annuel de la SCMO tenu à Rimouski, l'auto de Neil Campbell a frappé un chevreuil près de Casselman, Ontario. Six passagers prenaient place dans le véhicule, soit Neil Campbell, son épouse Eleanor, Dorothy Neale, Richard Asselin, Dick Stoddart et Ian Rutherford.

L'auto a subi des dommages importants particulièrement sur la partie avant du véhicule. Heureusement, aucun des passagers n'a subi de blessures. Après avoir rapporté l'accident à l'auto patrouille, ils ont pu continuer leur voyage de retour en destination d'Ottawa.

Paul-André Bolduc

CMOS Weather Research House Scholarship Winner



Amanda Cole, graduate student at Berkeley, received this year CMOS Weather Research House Scholarship. The award consists of a cheque for \$5000.00. As quoted by Amanda, "More than the money, (although the money is great!), it means a lot to me that you have such faith in me and in my research. I hope that your faith will be justified, and I will be working hard to ensure that it is".

Congratulations Amanda, from all the CMOS members.

**Address by Bruce Ramsay
Chair, Local Arrangements Committee
Ottawa Congress 2003
at the CMOS Annual Banquet in Rimouski**

As Chair of the Local Arrangements Committee, I would like to extend an invitation to you – to participate in the CMOS 2003 Congress in Ottawa. The 2003 Congress will be held at the Crowne Plaza Hotel, within walking distance of Parliament Hill, during the week of June 2nd to 5th. This is a beautiful time of year in Ottawa and so I do hope you will block these dates off on your calendar and plan to attend the CMOS Congress next year.

The Local Arrangements Committee is already actively working on preparations for the Congress. The facilities have been reserved at the Crowne Plaza Hotel and I am sure that they will prove to be first rate. A special Congress room rate has been negotiated, and an additional block of rooms set aside for students at an exceptional price. We have completed the design of the Congress poster (that is it - on the first page of our web site!). Additionally, plans are already underway for a very interesting science program, for social events and tours, an expanded commercial exhibition, and on-line abstract submission and registration.

The theme of the CMOS 2003 Ottawa Congress is:

**"ATMOSPHERE-OCEAN
SCIENCE: IMPACTS AND INNOVATION".**

Under the guidance of Dr. Peter Taylor of York University, the Science Committee is developing a program that will appeal to a broad range of interests throughout the meteorological and oceanographic community in Canada, as well as in Internationally. Sessions will be organized on such topics as: Operational Oceanography, Remote Sensing of Ocean, Ice and Land, Road Weather, Value-Added Services, Impacts on Society, the Role of Government in Science, Future Innovations in Meteorology and Oceanography – to name a few. As well, traditional science papers on such topics as: Atmospheric Chemistry, Climate, Radar Meteorology and Lightning, and Cloud Physics will be invited and organised into cohesive sessions. Additionally, ideas for special theme Workshops are already being discussed. Please watch this web site, science journals and your mail for the first call for papers later this summer!

Again, I hope you will plan ahead to come and join us in Ottawa, June 2nd to 5th, 2003, for the next CMOS Congress. And please review our web site occasionally to keep in touch with the science and social programs as they evolve.

See you all in Ottawa!!!

Bruce Ramsay, Chair, Local Arrangements Committee
Bruce.ramsay@ec.gc.ca

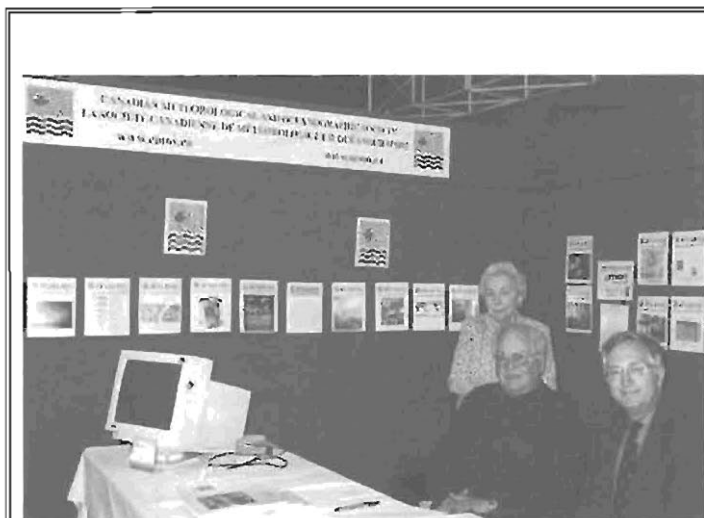
**Local Arrangement Committee
CMOS 2003 Annual Congress
Ottawa, June 2-5, 2003**

List of Members of the LAC

- Anderson, Martha (Communications)
<Martha.Anderson@ec.gc.ca>
- Beamish, Brian (Local Exhibits)
<Brian.Beamish@ec.gc.ca>
- Benjamin, Wendy (Facilities)
<Wendy.Benjamin@ec.gc.ca>
- De Abreu, Roger (Scientific Program Committee)
<Roger.DeAbreu@ec.gc.ca>
- Falkingham, John (Treasurer)
<John.Falkingham@ec.gc.ca>
- Flemming, Bernadette (Chair, Facilities)
<Bernadette.Flemming@ec.gc.ca>
- Jones, Bob, (Web Site) <jonesb@igs.net>
- Koren, Oscar (Exhibits) <Oscar.Koren@ec.gc.ca>
- Nadon, Serge (Registration) <serge.nadon@ec.gc.ca>
- Narayanan, Savi (Scientific Program Committee)
<narayanans@dfo-mpo.gc.ca>
- Ramsay, Bruce (LAC Chair) <Bruce.Ramsay@ec.gc.ca>
- Reid, John (Scientific Program Committee)
<jdreid@magma.ca>
- Stogaitis, Guy (Technology) <Guy.Stogaitis@ec.gc.ca>
- Taylor, Peter (Chair, Scientific Committee)
<pat@yorku.ca>
- Vachon, Paris (Scientific Program Committee)
<paris.vachon@ccrs.nrcan.gc.ca>
- Vacant (Events Convenor)

Last Updated 10 June 2002.

1



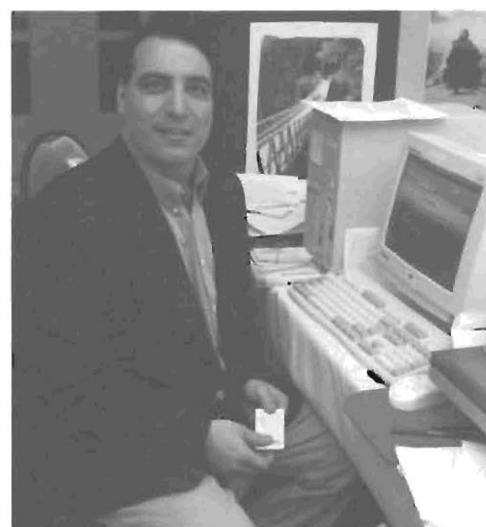
2



3

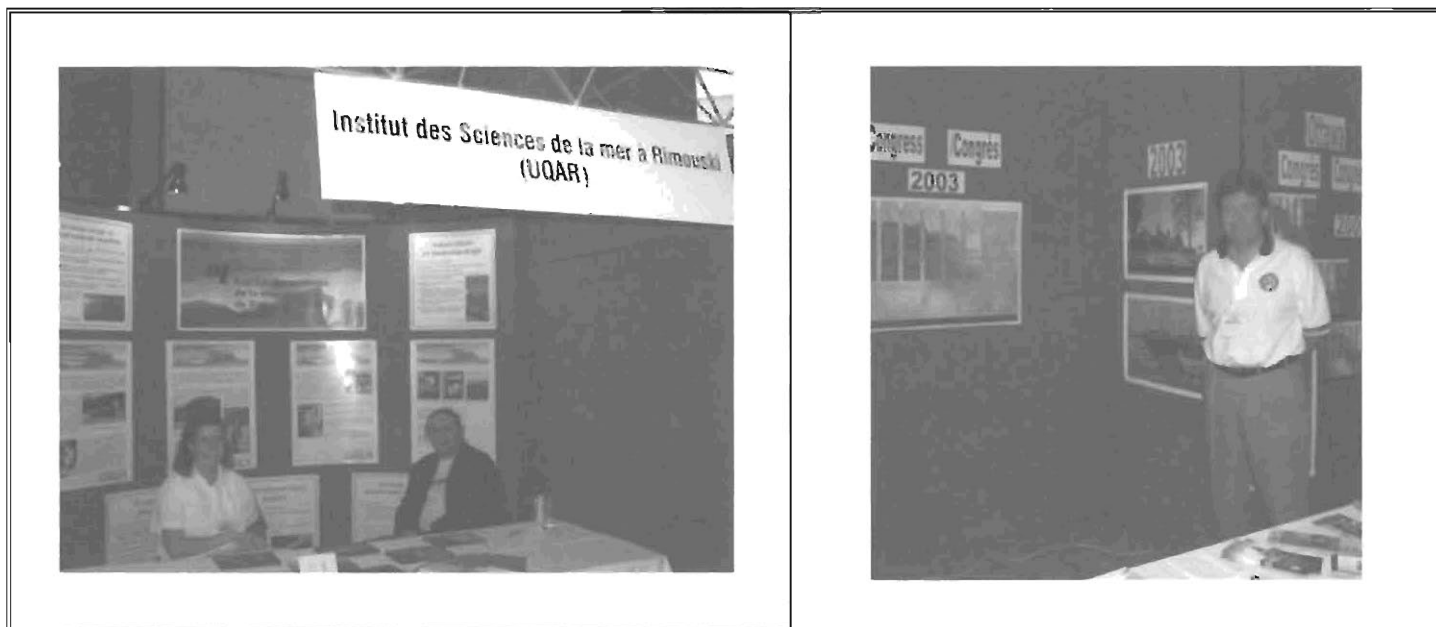


4



Clockwise from top left: Dorothy Neale, Neil Campbell and Ron Stewart getting ready to answer questions at the CMOS booth; Gilles Simard, Chair, Local Arrangements Committee, addressing the audience at the banquet; Susan Woodbury of Seimac Ltd., announcing the winner of the CMOS/Weather Research House scholarship; Ron Bianchi, incoming President of CMOS.

À partir du haut à gauche dans le sens des aiguilles d'une montre: Dorothy Neale, Neil Campbell and Ron Stewart prêts à répondre aux questions dans l'enceinte de la SCMO; Gilles Simard, président du comité local d'organisation s'adressant aux participants lors du banquet; Susan Woodbury de Seimac Ltd, annonçant le récipiendaire de la bourse d'étude SCMO/Weather Research House; Ron Bianchi, le nouveau président de la SCMO.



Left to right: Gaston Desrosiers and Dominique Hamel at the Institut des Sciences de la mer à Rimouski (ISMER), component of Université du Québec à Rimouski, booth at the CMOS Congress; Bruce Ramsay, Chair Local Arrangements Committee, CMOS Annual Congress to be held in Ottawa, June 2-5, 2003.

De gauche à droite: Gaston Desrosiers et Dominique Hamel surveillant l'enceinte de l'Institut des Sciences de la mer à Rimouski (ISMER), composante de l'Université du Québec à Rimouski au congrès de la SCMO; Bruce Ramsay, président du comité local d'organisation, du congrès annuel de la SCMO devant se tenir à Ottawa du 2 au 5 juin, 2003.



Canadian Meteorological and Oceanographic Society



Policy Statement on Climate Change

Improved Knowledge Needed for Smarter Decisions

The Canadian Meteorological and Oceanographic Society (CMOS) is the non-profit scientific organization representing Canadian atmospheric and oceanic scientists and professionals. Since 1963, the goal of CMOS has been the advancement of meteorology and oceanography in Canada. CMOS has a special committee charged with the examination of timely scientific issues.

The Canadian Meteorological and Oceanographic Society, noting the Kyoto Protocol negotiated by Canada and other nations, as well as the ongoing debate about climate change, issues this policy statement for the information of all concerned.

CMOS asserts that a common understanding of the science of climate change and variability is an essential basis for developing effective programs and policies on climate change, including addressing the commitments laid out in the Kyoto Protocol of 1997.

CMOS endorses the process of periodic climate science assessment carried out by the Intergovernmental Panel on Climate Change and supports the conclusion, in its Third Assessment Report, which states that the balance of evidence suggests a discernible human influence on global climate.

CMOS also endorses the conclusions of the Canada Country Study: Climate Impacts and Adaptation, which shows that our response will be critical in determining the environmental, economic and social costs and benefits of climate change for Canada.

CMOS recognizes that current uncertainties in the scientific understanding of climate limit our ability to predict the nature of future change accurately. In particular, it is unclear to what degree and in which regions Canada will experience an increase of weather extremes (floods, droughts, ice storms). However, there is sufficient understanding to justify reducing the human activities which can induce climate change and developing techniques to adapt to climate change.

Thus, among the necessary scientific endeavours, **CMOS** recommends enhanced monitoring of climate and further research aimed at the following:

- understanding and predicting changes and variations in climate;
- understanding impacts of climate variation on our environment and society; and
- adapting to and mitigating the impacts of climate change.

Canadian scientists have the capabilities to make a significant contribution to the global body of knowledge in all of these areas. As a country that is dominated by climate, Canada should have a strong motivation to understand and deal with changes to its own climate.

Updated, February 2002



Déclaration de principe sur le changement climatique

De meilleures connaissances sont nécessaires pour prendre des décisions plus intelligentes

La Société canadienne de météorologie et d'océanographie (SCMO) est l'organisation scientifique sans but lucratif représentant les scientifiques et professionnels canadiens des sciences atmosphérique et océanographique. Depuis 1963, l'objectif de la SCMO est de promouvoir la météorologie et l'océanographie au Canada. La SCMO possède un comité spécial responsable d'examiner les problématiques scientifiques actuelles.

La Société canadienne de météorologie et d'océanographie, tenant compte du Protocole de Kyoto négocié par le Canada et d'autres nations ainsi que du débat en cours sur le changement climatique, émet cette déclaration de principe afin d'informer toutes les personnes intéressées.

La SCMO affirme qu'une compréhension commune de la science du changement et de la variabilité climatiques constitue une base essentielle pour élaborer des programmes effectifs et des politiques sur le changement climatique, y compris la prise en charge des engagements contenus dans le Protocole de Kyoto de 1997.

La SCMO avalise le processus d'évaluation périodique de la science du climat réalisé par le Groupe intergouvernemental sur le changement climatique et souscrit à la conclusion, dans son troisième rapport d'évaluation, qui énonce que la prépondérance de la preuve suggère une influence anthropique discernable sur le climat mondial.

La SCMO souscrit également aux conclusions de l'étude pancanadienne : impacts climatiques et adaptation, qui démontrent que notre réaction sera cruciale pour déterminer les coûts et les avantages environnementaux, économiques et sociaux du changement climatique pour le Canada.

La SCMO reconnaît que les incertitudes actuelles dans la compréhension scientifique du climat limitent notre capacité de prédire de façon précise la nature du changement futur. En particulier, on ne connaît pas l'ampleur des phénomènes ni les régions du Canada qui subiront une intensification des événements météorologiques extrêmes (inondations, sécheresses, tempêtes de verglas). Toutefois, il y a une compréhension suffisante pour justifier la réduction des activités anthropiques qui peuvent induire un changement climatique et pour mettre au point des techniques afin de s'adapter au changement climatique.

Ainsi, parmi les efforts scientifiques nécessaires, **la SCMO** recommande une surveillance accrue du climat et de la recherche supplémentaire visant ce qui suit :

- compréhension et prévision des changements et variations dans le climat;
- compréhension des impacts de la variation climatique sur notre environnement et notre société; et
- adaptation aux impacts du changement climatique et atténuation de ces impacts.

Les scientifiques canadiens possèdent la capacité d'apporter une contribution significative à l'ensemble global de connaissances dans tous ces domaines. En tant que pays dominé par le climat, le Canada devrait avoir une forte motivation pour comprendre et s'occuper des changements de son propre climat.

Mise à jour en février 2002.



Policy Statement on Weather Modification

Improved Knowledge Needed Before Tinkering With Nature

The Canadian Meteorological and Oceanographic Society (CMOS) is the non-profit scientific organization representing Canadian atmospheric and oceanic scientists and professionals. Since 1963, the goal of CMOS has been the advancement of meteorology and oceanography in Canada. CMOS has a special committee charged with the examination of timely scientific issues.

The Canadian Meteorological and Oceanographic Society, noting the longstanding controversy about local weather modification and more recent evidence of a changing climate, issues this policy statement for the information of all concerned.

Humans modify the weather deliberately and unintentionally. An example of deliberate weather modification is the attempted change in local weather conditions (fog, low clouds and precipitation) by means of controlled, scientifically-based cloud seeding. Unintentional weather modification includes the effects of industrial or agricultural activities on local weather, including air quality. The focus of this statement is limited to deliberate or unintentional changes in local or regional weather conditions. CMOS has a separate statement on global climate change.

CMOS recognizes that there are some clear cases of successful deliberate weather modification. An example is the dissipation of supercooled fog and low stratus through seeding with ice-forming agents at selected airports. However, clear statistical evidence and physical cause-and-effect relationships of the outcomes of planned weather modification are frequently difficult to establish. Concerning unintentional weather modification, improved environmental monitoring and modelling capabilities have shown that human activities can have significant impacts on atmospheric parameters that influence our health and societal infrastructure.

CMOS supports efforts aimed at improving our understanding of the physical processes and determining the effects of planned and inadvertent weather modification. Such studies have to be carried out on a scientific basis, in an environmentally responsible way. There should be a concerted effort to improve the knowledge of the physical processes involved, to enlarge the data base, and to have an objective evaluation methodology of the impact.

Updated, February 2002



Déclaration de principe sur la modification du temps

De meilleures connaissances sont nécessaires avant de toucher à la nature

La Société canadienne de météorologie et d'océanographie (SCMO) est l'organisation scientifique sans but lucratif représentant les scientifiques et professionnels canadiens des sciences atmosphérique et océanographique. Depuis 1963, l'objectif de la SCMO est de promouvoir la météorologie et l'océanographie au Canada. La SCMO possède un comité spécial responsable d'examiner les problématiques scientifiques actuelles.

La Société canadienne de météorologie et d'océanographie, notant la controverse qui perdure sur la modification locale du temps et les évidences plus récentes d'un changement climatique, émet cette déclaration de principe afin d'informer toutes les personnes intéressées.

Les êtres humains modifient le temps délibérément et involontairement. La tentative de modification des conditions locales du temps (brouillard, nuages bas et précipitations) constitue un exemple de modification délibérée du temps par l'ensemencement contrôlé des nuages reposant sur une base scientifique. La modification involontaire du climat inclut les effets des activités industrielles ou agricoles sur le temps local, y compris la qualité de l'air. Le centre d'intérêt de cette déclaration se limite aux modifications délibérées ou accidentelles des conditions météorologiques locales ou régionales. La SCMO a fait une déclaration de principe distincte sur le changement climatique planétaire.

La SCMO reconnaît qu'il y a quelques cas évidents de modifications délibérées réussies du temps. À titre d'exemple, mentionnons la dissipation de brouillard et de stratus bas surfondus par l'ensemencement avec des substances glaçogènes à certains aéroports. Toutefois, il est souvent difficile d'établir la preuve statistique évidente et les relations physiques de cause à effet pour les résultats de la modification planifiée du temps. En ce qui concerne la modification involontaire du temps, l'amélioration de la surveillance environnementale et des capacités de modélisation a démontré que les activités anthropiques peuvent avoir des impacts significatifs sur les paramètres atmosphériques qui influencent notre santé et notre infrastructure sociétale.

La SCMO appuie les efforts visant à améliorer notre connaissance des processus physiques et la détermination des effets des modifications planifiées et involontaires du temps. De telles études doivent être menées sur une base scientifique et d'une façon respectueuse pour l'environnement. Il devrait y avoir des efforts concertés pour améliorer la connaissance des processus physiques en jeu, afin d'agrandir la base de données et d'avoir une méthodologie objective d'évaluation des impacts.

Mise à jour en février 2002.

Mory Hirt

Applied Aviation & Operational Meteorology

Meteorology and Environmental Planning

401 Bently Street, Unit 4

Markham, Ontario, L3R 9T2 Canada

Tel: (416) 477-4120

Telex: 06-966599 (MEP MKHM)

Douw G. Steyn

Air Pollution Meteorology

Boundary Layer & Meso-Scale Meteorology

4064 West 19th Avenue

Vancouver, British Columbia, V6S 1E3 Canada

Tel: (604) 822-6407; Home: (604) 222-1266

Bill Thompson

Flood Warning, Marine Applications
Integrated Monitoring and Prediction Systems
International Aid and Development Projects

Atmospheric Environmental Consultants

112 Varsity Green Bay NW

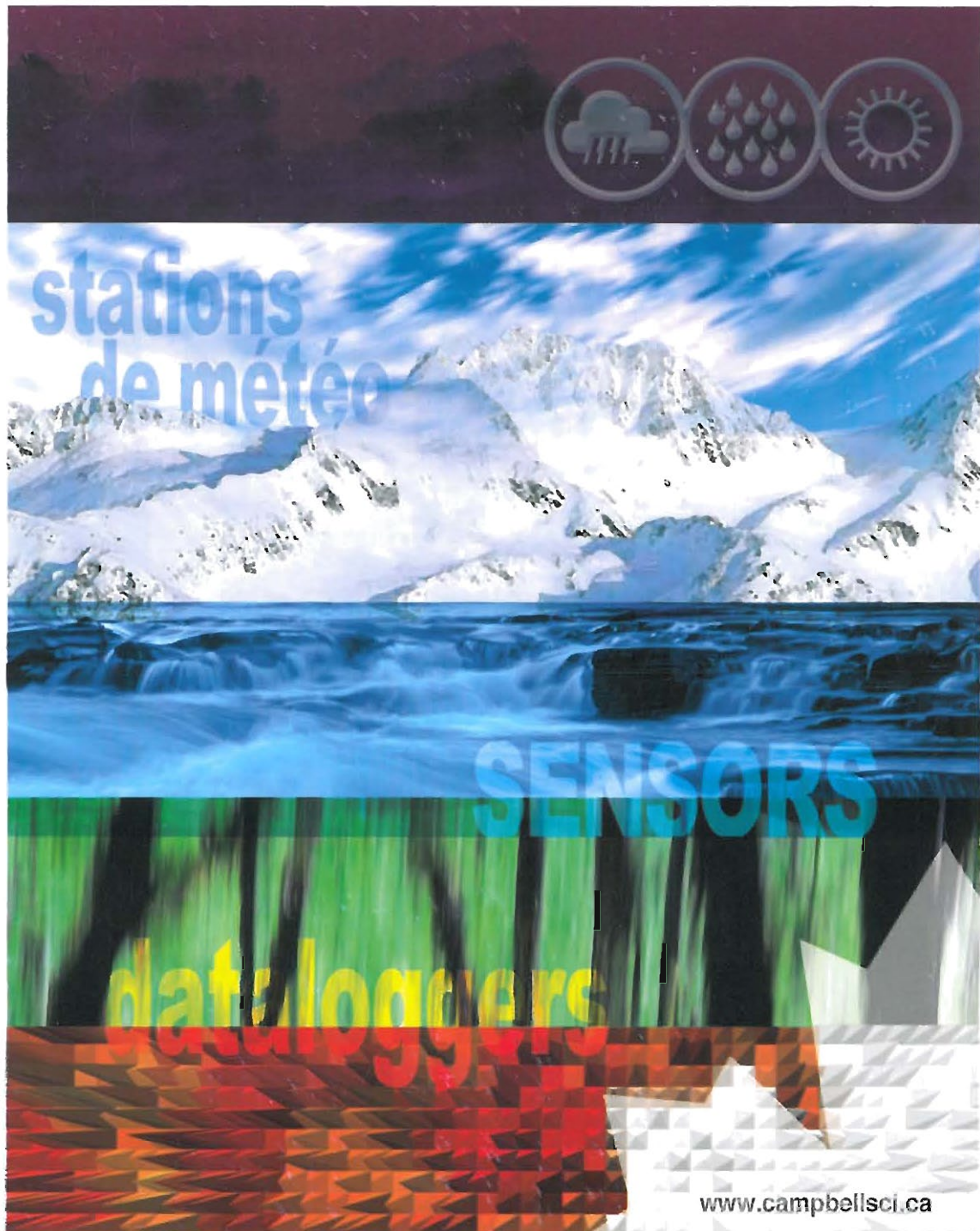
Calgary, Alberta, T3B 3A7 Canada

Tel / Fax: (403) 286-6215

E-mail: thompson@cadvision.com



Second Nature.



"Making Reliable Measurements for over 20 Years"
"Des mesures fiables depuis plus de 20 ans"

