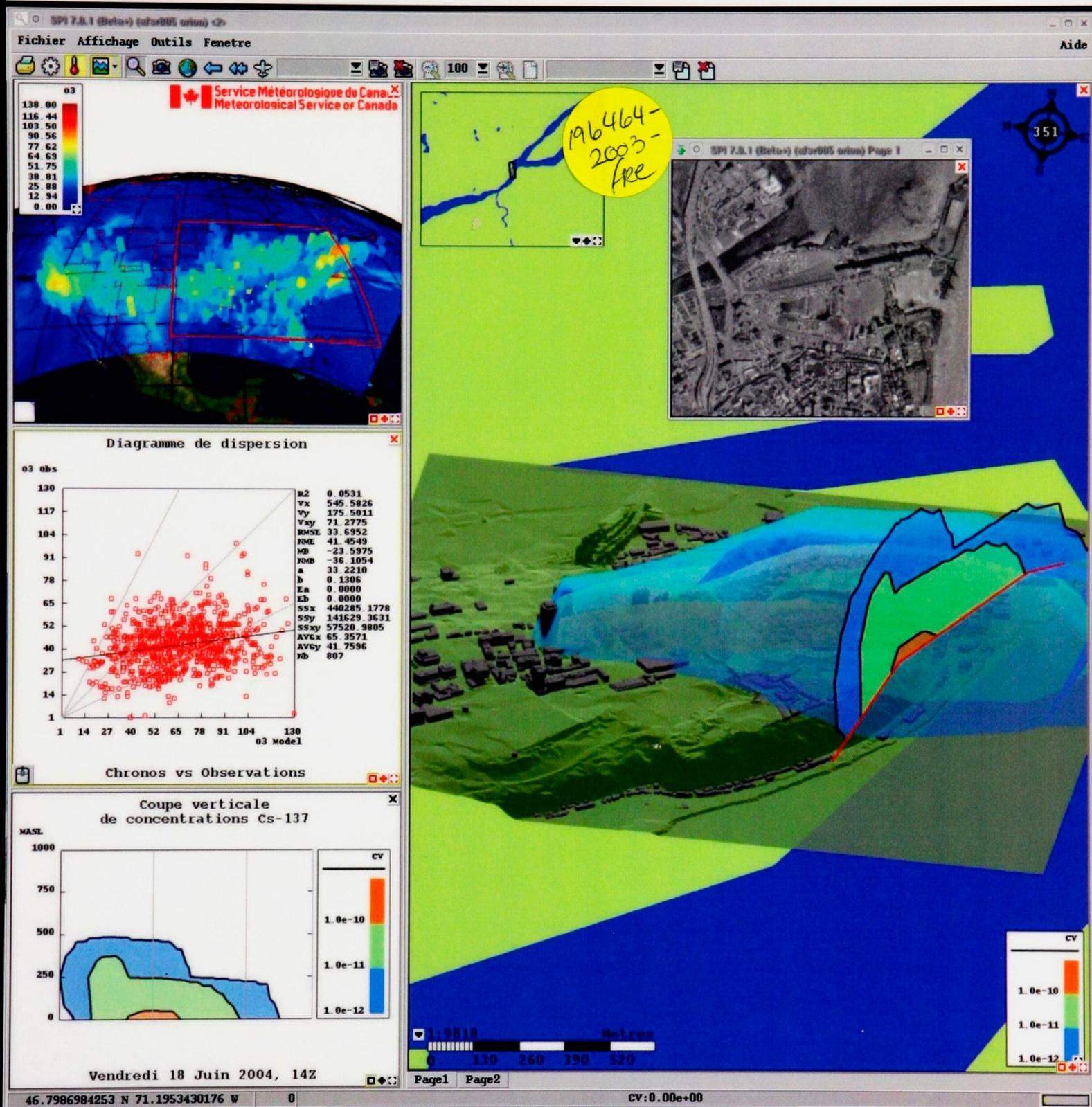


Revue de l'année 2003

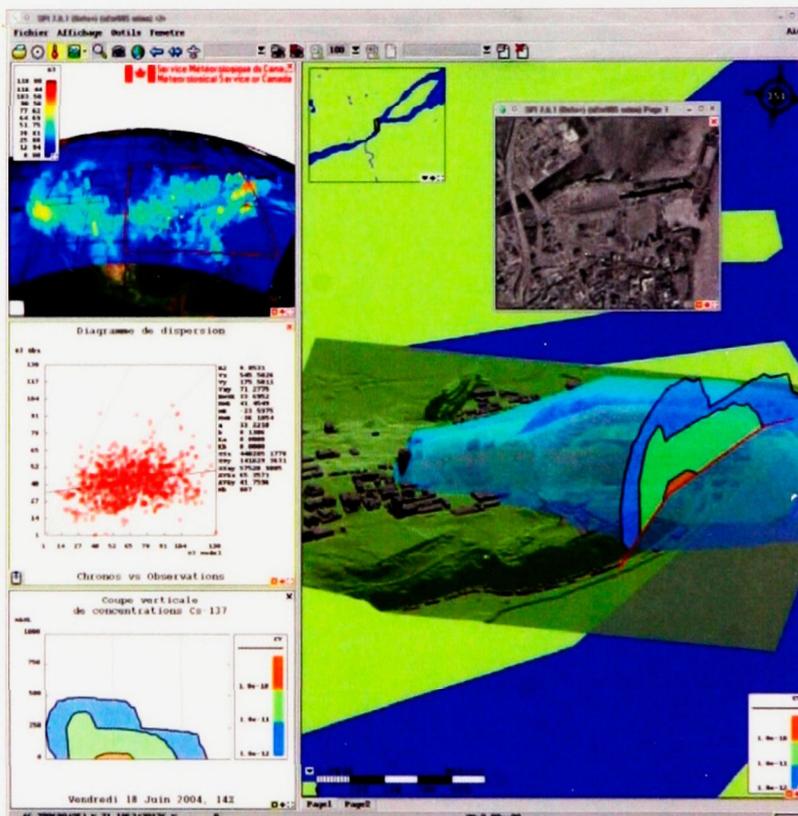
Centre météorologique canadien



*... de nouveaux outils
pour de nouveaux besoins*

Le **Centre météorologique canadien** (CMC) est responsable des prévisions météorologiques et environnementales nationales ainsi que des systèmes nationaux de télécommunications et de gestion de données. Le CMC fournit également un soutien national et international lors d'éco-urgences et de désastres naturels. Le Centre recueille, archive, analyse et dissémine des données sur le climat, l'ozone stratosphérique, le rayonnement ultraviolet, la qualité de l'air ainsi que sur la quantité et la qualité de l'eau. Le CMC joue aussi un rôle de premier plan dans le transfert technologique vers les bureaux régionaux du Service météorologique du Canada (SMC). Parmi les clients du Centre qui utilisent ce genre d'information spécialisée, on compte Nav Canada, le ministère de la Défense nationale, d'autres ministères et organismes ainsi que plusieurs transporteurs aériens, les médias et bon nombre de sociétés privées.

Les outils de visualisation et d'analyse de données sont essentiels à la compréhension des processus atmosphériques. SPI (Spherical Projection Interface ou interface de projection sphérique) est une application sophistiquée de visualisation et d'analyse de données météorologiques et environnementales qui a été développée au Centre météorologique canadien pour des applications spécialisées. Ce logiciel est l'un des éléments clés de la réponse en temps réel aux éco-urgences, des applications liées à la vérification du traité d'interdiction des essais nucléaires ainsi que du travail de recherche et de développement sur la modélisation de la qualité de l'air qui est fait au CMC, au sein des régions du SMC de



même qu'à la direction de la recherche en qualité de l'air. La majeure partie du travail de validation en qualité de l'air utilise « l'analyseur de données » qui inclut des modules d'analyse de données météorologiques et environnementales. Par le biais de cette application, l'utilisateur peut facilement produire des séries temporelles, des coupes verticales, des diagrammes de dispersion et des tableaux de contingence. Une calculatrice intégrée permet d'effectuer des opérations mathématiques de manière à pouvoir générer de nouvelles statistiques. SPI tire avantage de modules et de bases de données existants provenant d'autres divisions du CMC et de la division de Recherche en prévision numérique (RPN). SPI est aussi parfaitement intégré à l'environnement opérationnel du CMC.

Nous adressons nos remerciements au Centre de Recherche et Développement du ministère de la Défense à Valcartier pour le modèle topographique urbain de la ville de Québec. SPI et ses différents sous-modules n'auraient pu voir le jour sans le travail de Jean-Philippe Gauthier, Serge Trudel, Michel Grenier, Yves Chartier, Stéphane Gaudreault et José Garcia.

Table des matières

Message du Directeur général	1
Organisation	3
Les faits saillants	4
La conversion au nouveau superordinateur IBM	11
État des systèmes informatiques et de télécommunications à la fin de décembre 2003	16
Le Groupe sur l'observation de la Terre (GOT) ... un espoir à l'horizon	24
Le Traité d'interdiction complète des essais nucléaires (TICE)	25
Plans 2004-2005	28
Passes opérationnelles	34
Mesures de performances	39
Les ressources humaines	46
Activités des employés	48
Sigles et acronymes	51

Cette page est blanche dans le document original

Message du Directeur général

2003 : une année de transition !

Cher lecteur, chère lectrice,

Il me fait très plaisir de vous présenter la Revue de l'année 2003 du Centre météorologique canadien.

Au sein du Service météorologique du Canada, l'année fut marquée par une annonce ministérielle majeure en mars. Une forte injection de fonds, associée à une redirection de plusieurs programmes, permettra de renforcer les services aux citoyens mais ceci exigera une période de transition de quelques années.

Pour le CMC, l'an 2003 en fut une de transition puisque nous avons dû consacrer des ressources considérables au rajeunissement de nombreuses composantes informatiques. La pièce maîtresse de ces changements fut sans contredit l'installation du superordinateur IBM, en remplacement du NEC SX-6. Le défi fut de taille tant pour les informaticiens que les chercheurs et développeurs puisque cela signifiait passer de l'architecture vectorielle du superordinateur NEC SX-6 à celle super scalaire de l'IBM P690. Vous pourrez suivre dans l'un des articles de la Revue ce que cela a pu représenter comme charge de travail pour des dizaines de personnes. Nous avons aussi apporté d'importants changements à notre service Internet. Pour notre site web météo, une architecture plus robuste, l'unification des sites de Dorval et de Vancouver et une augmentation de la bande passante nous ont permis de donner un meilleur service et de répondre à la demande exceptionnelle survenue lors de l'ouragan Isabel. Nous avons aussi amélioré le site météo-aviation que nous opérons pour NavCanada. De plus, nous avons signé une entente de collaboration internationale concernant le logiciel de poste de travail Ninjo, ce qui nous permettra de doter les prévisionnistes de meilleurs outils de travail plus rapidement.

Pendant ce temps, la division de la Réponse aux éco-urgences a continué d'innover. Notre page couverture présente les nouvelles capacités du groupe. Signalons aussi une première mondiale : l'analyse objective d'ozone, ainsi que la capacité de faire des simulations avec le modèle AURAMS pour l'élaboration de politiques. Sur la scène internationale, vous pourrez lire dans ces pages notre contribution au respect du Traité d'interdiction complète des essais nucléaires. Oui, si surprenant cela soit-il, la météorologie et le CMC y sont très actifs.

Une nouvelle initiative internationale a vu le jour en 2003, soit le Groupe pour l'Observation de la Terre. Un espoir pour notre planète. Bien qu'il soit un peu tôt pour pavoiser, nous sommes confiants que cette initiative contribuera dans les années à venir à faire de notre planète un meilleur endroit où vivre. Vous en entendrez sûrement parler davantage dans les prochains mois. Dans ce dossier aussi, le CMC est très présent.

Malheureusement, l'effort de conversion informatique fut tel que nous avons dû mettre en veilleuse plusieurs améliorations de services. Mais rassurez-vous, ce n'est que partie remise. La recherche fondamentale a continué à progresser et nous avons sur la planche plusieurs propositions d'améliorations au système de prévision numérique. Ainsi, c'est fort confiants que nous abordons 2004 qui promet d'être un année de grande fébrilité.

Je tiens à remercier tous les employés et employées, dont l'expertise et le sens du devoir permettent au CMC de livrer des services et programmes de haute qualité. Bonne lecture.



Pierre Dubreuil

Mission Directeur général

15 novembre 2003

Objet : Mission de l'Agence canadienne de la culture canadienne

1. Je suis heureux de vous adresser ce message.

2. L'Agence canadienne de la culture canadienne (ACC) est une

3. L'ACC est une organisation à but non lucratif qui a pour

4. L'ACC est une organisation à but non lucratif qui a pour

5. L'ACC est une organisation à but non lucratif qui a pour

6. L'ACC est une organisation à but non lucratif qui a pour

7. L'ACC est une organisation à but non lucratif qui a pour

8. L'ACC est une organisation à but non lucratif qui a pour

9. L'ACC est une organisation à but non lucratif qui a pour

10. L'ACC est une organisation à but non lucratif qui a pour

11. L'ACC est une organisation à but non lucratif qui a pour

12. L'ACC est une organisation à but non lucratif qui a pour

13. L'ACC est une organisation à but non lucratif qui a pour

14. L'ACC est une organisation à but non lucratif qui a pour

15. L'ACC est une organisation à but non lucratif qui a pour

16. L'ACC est une organisation à but non lucratif qui a pour

17. L'ACC est une organisation à but non lucratif qui a pour

18. L'ACC est une organisation à but non lucratif qui a pour

19. L'ACC est une organisation à but non lucratif qui a pour

20. L'ACC est une organisation à but non lucratif qui a pour

21. L'ACC est une organisation à but non lucratif qui a pour

22. L'ACC est une organisation à but non lucratif qui a pour

23. L'ACC est une organisation à but non lucratif qui a pour

24. L'ACC est une organisation à but non lucratif qui a pour

25. L'ACC est une organisation à but non lucratif qui a pour

26. L'ACC est une organisation à but non lucratif qui a pour

27. L'ACC est une organisation à but non lucratif qui a pour

28. L'ACC est une organisation à but non lucratif qui a pour

29. L'ACC est une organisation à but non lucratif qui a pour

30. L'ACC est une organisation à but non lucratif qui a pour

31. L'ACC est une organisation à but non lucratif qui a pour

32. L'ACC est une organisation à but non lucratif qui a pour

33. L'ACC est une organisation à but non lucratif qui a pour

34. L'ACC est une organisation à but non lucratif qui a pour

35. L'ACC est une organisation à but non lucratif qui a pour

36. L'ACC est une organisation à but non lucratif qui a pour

37. L'ACC est une organisation à but non lucratif qui a pour

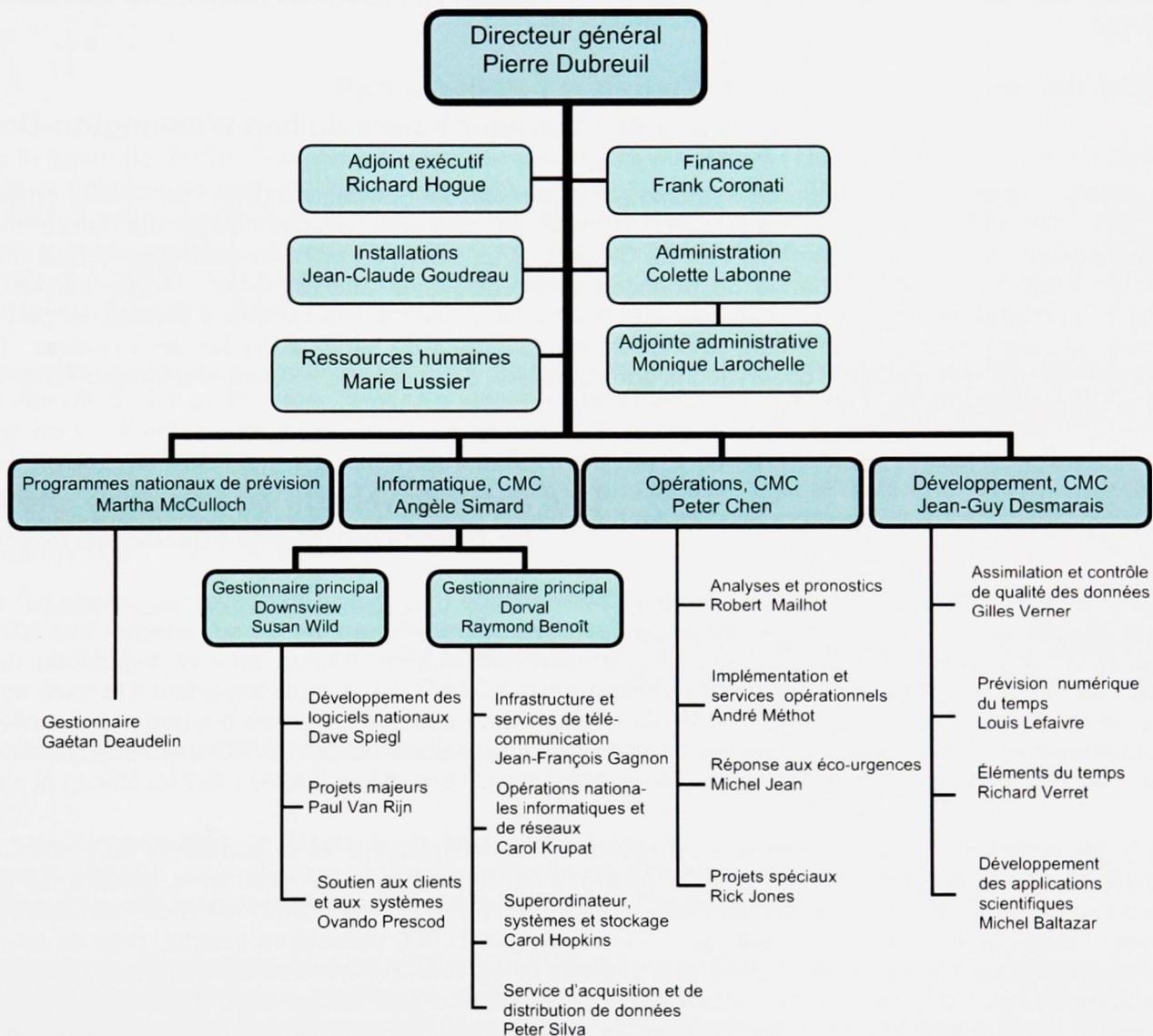
38. L'ACC est une organisation à but non lucratif qui a pour

39. L'ACC est une organisation à but non lucratif qui a pour

40. L'ACC est une organisation à but non lucratif qui a pour

Organisation

Cet organigramme représente la structure organisationnelle de la Direction générale de la Prédiction de l'environnement atmosphérique à l'automne 2002. Des 245 employés de la Direction générale, 200 travaillent dans l'immeuble du CMC à Dorval alors que les autres oeuvrent sous la Direction de l'Informatique à Downsview. Il est important de noter que l'édifice du CMC à Dorval abrite aussi plusieurs groupes de la Direction générale de la recherche. Les échanges entre le CMC et les groupes de recherche en prévision numérique, en qualité de l'air ou encore en assimilation des données et de la météorologie satellitaire sont très nombreux et représentent un apport très positif à l'ensemble du programme.



Les faits saillants

... comme si vous y étiez

Janvier ...

Le site Web météo d'Environnement Canada : plus robuste et échelonnable

Le site web meteo.ec.gc.ca est l'un des plus populaires au Canada et est devenu pour le SMC le principal canal de diffusion de l'information météorologique et des avertissements en temps réel. Au début de janvier, nous avons mis en place une nouvelle architecture qui fournit une base plus robuste, échelonnable et flexible pour l'implantation de technologies Web. Au surplus, elle permet de mieux gérer la circulation des données et incorpore une redondance en cas de défaillance. On ajoutera une deuxième composante ultérieurement cette année.

Accroissement de la largeur bande du lien Washington-Dorval

Le lien entre le nœud de Washington du Système global de télécommunications (SGT) de l'OMM, opéré par le NWS des États-unis, et le CMC utilisé pour la distribution des données canadiennes partout dans le monde et l'acheminement de données internationales au Canada, avait atteint un point de saturation depuis un certain temps, empêchant ainsi l'échange de données météorologiques additionnelles. Après maintes discussions et consultations avec nos collègues américains, nous avons mis ce lien à niveau, le portant à 1,544 mégabits par seconde, augmentant ainsi de 24 fois la largeur de bande entre les deux centres. Cette amélioration permettra l'échange d'observations additionnelles, de sorties de modèle et d'images radar entre le SMC et la communauté internationale.

Une nouvelle version du populaire site Web de météorologie aéronautique (AWWS)

Une nouvelle version du site Web de météorologie aéronautique (<http://www.plandevol.navcanada.ca>) a été lancée le 21 janvier. Les utilisateurs du milieu de l'aviation ont maintenant accès sur Internet aux NOTAM (avis aux aviateurs) en temps réel et aux produits de météorologie aéronautique qui sont disponibles depuis les débuts du site le 30 août 2001. L'accès opérationnel aux NOTAM est un ajout important à la mise en œuvre du concept de guichet unique de NAV CANADA qui consiste à fournir un accès Internet aux données en temps réel nécessaires aux opérations du milieu de l'aviation. Le site Web de NAV CANADA est exploité par Environnement Canada selon les termes d'une entente.

Depuis le lancement du site, le système s'est révélé extrêmement fiable et la popularité de cette source d'informations météorologiques destinées à l'aviation n'a cessé de croître. À preuve, le nombre de visites quotidiennes est passé d'environ 8 000 au début à plus de 21 000 (janvier 2003) et on dénombre 150 000 demandes d'accès aux pages du site par jour. Parmi environ 11 000 utilisateurs inscrits, près de la moitié pratiquent l'aviation comme loisir; les autres plus grandes catégories d'utilisateurs comprennent les avions commerciaux de vol à vue, les avions d'affaires/vols nolisés de vol aux instruments, les avions de lignes régulières de vol aux instruments et les répartiteurs. Les demandes de NOTAM transmises au site sont acheminées via un lien dédié à haute vitesse aux serveurs du service Internet de planification de vol (SIPV), qui se trouvent dans les installations combinées des services de la navigation aérienne (SNA) de NAV CANADA à Ottawa. Le SIPV retourne le NOTAM demandé au site de météo aéronautique, qui l'envoie ensuite à l'utilisateur en même temps que les produits météorologiques requis dans le cadre d'un service intégré.

Cette façon de faire est le résultat de travaux de développement et d'essais qui se sont échelonnés sur de nombreux mois, conformément aux termes d'une entente conclue avec NAVCANADA.

Mars ...

Accroissement de la largeur de bande du site Web météo

Au début de mars, nous avons accru la capacité de la largeur de bande afin de satisfaire aux demandes sans cesse croissantes en provenance du site Web. Le CMC disposait de deux connexions Internet totalisant 20 mégabits par seconde (Mb/s). Pendant la première semaine de mars, on a porté à 100 Mb/s la puissance d'une de ces lignes. À la fin d'avril 2003, conformément aux termes d'un nouveau contrat, chaque connexion Internet sera dotée d'une capacité de 100 Mb/s. De plus, ces lignes proviendront de deux fournisseurs différents de manière à assurer une redondance et une capacité suffisante pour répondre à l'augmentation de demande.

Participation à la deuxième étude mondiale de modélisation

Dans le cadre du Traité d'interdiction complète des essais nucléaires (TICEN), le CMC, comme autorité nationale et membre de la délégation du Canada, a joué un rôle majeur dans la facilitation d'une entente de coopération entre l'OMM et l'OTICEN. Au sens de cet accord, en mai 2000, on a mené avec succès une première étude mondiale de modélisation à laquelle ont participé les Centres météorologiques régionaux spécialisés (CMRS) de l'OMM pour la modélisation du transport et de la dispersion et le Centre international de données (CID) de l'OTICEN.

Le deuxième exercice du genre, d'une envergure plus considérable et réunissant une douzaine de centres, s'est déroulé du 24 au 26 mars. Il visait à identifier une région source à partir des mesures prises sur le terrain et de la caractérisation d'un récepteur-source dans le contexte de la détection et de la vérification des essais nucléaires interdits. Cet effort de collaboration, qui a nécessité la participation de centres réputés mondialement pour leur expertise dans les domaines de la météorologie et de la modélisation du transport et de la dispersion atmosphérique, joue un rôle important dans le renforcement de la base scientifique en vue d'améliorer la sécurité mondiale.

Progrès majeurs réalisés par le Groupe d'applications des modèles en qualité de l'air (GAMQA)

AURAMS (Système unifié de modélisation régionale en qualité de l'air) est un outil perfectionné de modélisation de la qualité de l'air utilisé pour l'ozone troposphérique et les matières particulaires respirables.

L'un des éléments clés de l'appui et de l'évaluation scientifique aux fins des politiques est l'application du modèle AURAMS. Son schéma de haute technicité en simulation de matières particulaires en fait l'un des modèles du genre les plus perfectionnés dans le monde à l'heure actuelle.

Les travaux de développement du système AURAMS ont été entrepris par la DRQA en 1997 et ont fait appel à la contribution de nombreux chercheurs scientifiques. Le groupe GAMQA a été créé au CMC en septembre 2001 pour aider le Ministère à respecter les engagements souscrits en vertu de l'Annexe sur l'ozone, qui découle de l'Accord Canada-États-Unis sur la qualité de l'air. L'exécution avec succès du modèle AURAMS dans le cadre des décisions stratégiques prises par le Canada et les États-Unis en matière de qualité de l'air est le fruit de 16 mois d'efforts soutenus déployés par un effectif très dévoué du SMC. Cet effectif a pu compter sur l'excellent soutien fourni par le personnel du SPE (Direction des données sur la pollution) en ce qui a trait aux questions liées aux polluants et aux émissions. La prochaine étape consistera à transférer l'application AURAMS aux régions d'EC et à entreprendre des travaux à des échelles régionales.

Avril ...

Consolidation réussie du site Web météo à un coût bas et sans perturbation importante du service

Les logiciels utilisés pour gérer le site Web météo du SMC étaient partagés entre le bureau de la région Pacifique-Yukon (RPY), situé à Vancouver, et celui du CMC à Dorval. Ces dernières années, le CMC a mis sur pied une nouvelle infrastructure plus robuste et plus fiable afin de consolider tous les logiciels. Les efforts concertés du personnel du CMC et de la RPY, en février et en mars, en vue de procéder à la fusion des logiciels, sans interrompre les services et avant le déménagement du bureau de la RPY, a permis de réaliser des économies de l'ordre de 150,000 \$. De plus, le non respect de l'échéance aurait entraîné une interruption importante des services, allant d'une durée minimale de 8 heures à des semaines.

Alliance stratégique entre le CMC et le Conseil national de recherches du Canada

Le groupe GAMQA du CMC et l'Institut de technologie des produits chimiques et de l'environnement (ITPCE) du Conseil national de recherches du Canada ont signé une entente de coopération pour les deux prochaines années. Ce projet en partenariat, intitulé en anglais « Toward a Transparent Use of Canadian and US Air Quality Modelling Tools », vise l'objectif ambitieux de concevoir des outils numériques qui permettraient au GAMQA d'accroître, d'intégrer, de comparer et d'évaluer les systèmes de modélisation de la qualité de l'air du Canada et des États-Unis. On prévoit que, d'ici deux ans, le système canadien de modélisation de la qualité de l'air sera capable d'utiliser les inventaires compilés des émissions produits par un système états-unien et, inversement, le système américain de modélisation de la qualité de l'air sera en mesure d'utiliser les champs météorologiques générés par le modèle canadien GEM. Du reste, ces systèmes fourniront de précieuses données pour de nombreuses applications y compris, par exemple, celles qui appuient l'élaboration des politiques à la Direction des questions atmosphériques transfrontalières du Service de la protection de l'environnement.

L'entente de coopération prend appui sur un échange de lettres d'intention, signée en septembre 2002, d'une collaboration officielle entre le SMC (DGSAC/CMC) et le Conseil national de recherches du Canada. Le SMC est reconnu comme un joueur clé et un partenaire dans les interventions d'urgence contre le terrorisme (IRTC).

Le 23 avril, le Gouvernement fédéral a annoncé l'allocation de fonds fédéraux totalisant 28,8 millions de dollars pour dix-sept projets de recherche et de technologie sélectionnés, par l'entremise du programme IRTC (Initiative de recherche et de technologie pour lutter contre le terrorisme chimique, biologique, radiologique et nucléaire - CBRN) dans le cadre de sa deuxième année d'existence. Le SMC dirige l'un des projets choisis et agit à titre de collaborateur principal dans deux autres projets. Les voici :

- Système perfectionné de réponse aux urgences dans le cadre de la prévision et de l'évaluation des dangers causés par des agents CBRN dans un environnement urbain. On vise à prévoir de façon précise la dispersion de substances CBRN (direction : SMC).
- Détermination en temps réel de la zone d'influence des rejets CBRN dans le but de prévoir le moment, l'emplacement et la quantité de matières CBRN qui se déposent au sol lors du passage d'un panache (direction : Énergie atomique du Canada Limitée, Laboratoires de Chalk River);
- Analyse des risques, intervention et gestion du bioterrorisme associé à des maladies animales ou d'origine zoonotique dans le but de formuler des stratégies de lutte et d'éradication des vecteurs de bioterrorisme au sein de la population animale (direction : Agence canadienne d'inspection des aliments).

Mai ...

Réunion conjointe entre le SMC et le National Weather Service de la NOAA sur les systèmes de prévision d'ensemble

Les 1^{er} et 2 mai, une réunion conjointe a eu lieu à Dorval entre les représentants du NWS de la NOAA, la DGPEA et la DGSAC du SMC. L'objectif de la rencontre était de déterminer les secteurs potentiels de collaboration entre le Canada et les États-Unis en matière de recherche et de développement, et de produits et services, de manière à accélérer et à harmoniser les efforts et les produits dans les deux pays dans le domaine des systèmes des prévisions d'ensemble (SPE). La coopération entre les deux services mènera à des activités communes de R & D qui contribueront à améliorer les produits au profit des divers utilisateurs des SPE de part et d'autre de la frontière.

Juin ...

Réseau et partenariats de recherche

Le réseau CA*Net 4 est principalement un réseau de recherche mis à la disposition des chercheurs universitaires et des laboratoires gouvernementaux qui se consacrent à la recherche et au développement d'applications en lien avec des réseaux hautement performants. CA*Net 4, maintenant disponible au CMC, possède une largeur de bande de 1 gigabit par seconde. À des fins de comparaison, la largeur de bande d'Econet, le réseau d'EC, est de l'ordre de quelques millions de bits, sauf à quelques endroits où elle peut atteindre 40 à 100 Mb/s.

Il est essentiel de disposer d'une grande largeur de bande pour optimiser l'accès aux bases de données volumineuses et mettre la puissance du superordinateur au service de douzaines d'universités et de laboratoires de recherche; tout ça afin d'améliorer nos connaissances scientifiques, de mettre ce nouveau savoir au service de l'élaboration de politiques canadiennes et d'améliorer les services au public. Il s'agit d'un pas de plus vers l'établissement de meilleurs partenariats avec les universités et les laboratoires de recherche.

Juillet ...

Une première mondiale : l'analyse objective de l'ozone en surface au CMC

Le lundi 4 juillet, le groupe GAMQA du CMC, en étroite collaboration avec la DRQA, a mis en place une analyse objective expérimentale de l'ozone en surface au Canada et aux États-Unis. Exécutée dans un environnement réel, les utilisateurs d'Econet peuvent consulter la carte produite à l'adresse suivante : <http://iweb.cmc.ec.gc.ca/~afsgmof/CTM/CTMframe.html>. Cette application constitue la première étape d'un schéma d'assimilation des données pour les composants chimiques.

L'analyse objective de l'ozone en surface au Canada et aux États-Unis est le résultat de la combinaison des sorties du modèle CHRONOS et des observations de l'ozone recueillies par AIRNOW, qui est géré par l'Agence de protection environnementale (EPA) des États-Unis. Environnement Canada et des autorités provinciales transmettent leurs observations de l'ozone à l'EPA, sous la coordination des Gouverneurs de la Nouvelle-Angleterre et des Premiers ministres de l'Est du Canada (GNAPMEC).

Une carte d'analyse est disponible chaque heure, avec un délai d'environ une heure, de 06 UTC à 24 UTC. Le nouveau système d'analyse nous permet d'extraire une plus grande quantité d'information sur l'état actuel de la composition chimique de l'atmosphère à partir des jeux de données présents.

Amélioration du système de prévision numérique du temps (NWP)

Le jeudi 19 juin, le CMC a apporté des changements importants au système d'analyse et de prévision numérique du temps après des mois de développement, d'essais suivis et d'une évaluation finale en temps réel en passe parallèle. Nous avons incorporé aux analyses un ensemble additionnel de données, connues sous le nom de radiances AMSU-B, recueillies par les satellites à orbites polaires de la NOAA, et des données de rayonnement infrarouge (IR) supplémentaires provenant d'un des satellites géostationnaires de la NOAA.

Ces données étant sensibles à la température et à l'humidité, les modifications apportées donnent lieu à des améliorations importantes de la représentation de l'état actuel de l'humidité dans l'atmosphère, en particulier au-dessus des océans, et à des améliorations modestes des prévisions numériques. Ces résultats sont le fruit d'une collaboration de longue durée entre la Direction de la recherche en météorologie (DRM) et le CMC et la démonstration d'un transfert technologique de la recherche et du développement à la production.

Participation à une réunion du conseil d'administration du *National Weather Service* (NWS) des États-Unis

Le 26 août, Pierre Dubreuil a représenté le SMC à la réunion du conseil d'administration du NWS des États-Unis, à laquelle il avait été convié à faire une présentation sur l'avenir des services météorologiques au Canada. L'exposé a été suivi d'une discussion fort intéressante sur l'avenir des services météorologiques en Amérique du Nord et ailleurs dans le monde. Pierre Dubreuil a ensuite rencontré les dirigeants de NCEP (*National Center for Environmental Prediction*), le pendant américain du CMC. On poursuit l'examen de certains champs de coopération et on peut envisager des développements dans le domaine des prévisions d'ensemble visant à fournir des produits et des services similaires aux citoyens des deux côtés de la frontière.

Septembre ...

Traité d'interdiction complète des essais nucléaires (TICEN)

Pendant la première semaine de septembre, plusieurs événements en lien avec cet important traité ont été organisés par l'OTICEN à Vienne. Entre autres :

- la troisième conférence en vue de faciliter l'entrée en vigueur du TICEN;
- la 21^e séance du Groupe de travail (technique) B;
- la réunion des experts invités portant sur les applications civiles et scientifiques des technologies de vérification du traité (*Civil and Scientific Applications of Treaty Verification Technologies*).

La délégation du Canada à la Conférence en vue de faciliter l'entrée en vigueur du Traité d'interdiction complète des essais nucléaires était conduite par la secrétaire parlementaire aux Affaires étrangères, Mme Aileen Carroll (M.P.), et comprenait des membres des principaux ministères à vocation technologique (Santé, Ressources naturelles et Environnement). M. Peter Chen, directeur de la Direction des opérations du CMC, représentait Environnement Canada.

Le Canada a ratifié le Traité en 1998. Il a depuis contribué de façon importante à son application sur le plan technique et donné son appui politique à une entrée en vigueur hâtive. À la 21^e réunion du Groupe de travail B, M. Chen a représenté l'OMM en sa capacité de président du groupe de coordination de la préparation aux situations d'urgence de la Commission des systèmes de base (CSB). Le CMC participe activement à ce groupe de travail dont les activités sont coordonnées par Michel Jean (CMC) au nom de l'OTICEN.

En parallèle avec les séances du Groupe de travail B, la deuxième d'une série de réunions d'experts a été tenue près de Sopron, en Hongrie.

L'ouragan Isabel provoque une forte augmentation des demandes d'information sur les sites Web du SMC

La demande d'informations météorologiques du SMC la plus forte, via l'Internet, a été observée le 19 septembre lors du passage des vestiges de l'ouragan Isabel. Il a alors fallu apporter un certain nombre de changements très rapidement et afficher une bannière sur le site Web météo du SMC pour diriger les visiteurs vers l'information sur l'ouragan, créer un contenu Web et augmenter notre capacité technique.

Pendant la semaine du 14 septembre, le site Web du Centre canadien des ouragans a enregistré 461 000 visiteurs. Il y eut plus de 100 000 visites le jeudi 18 septembre, contre 18 000 en temps normal. Au cours de la même période, nous avons dénombré 764 408 visiteurs et plus de 400 000 visites le vendredi 19 septembre, comparativement à 280 000 visites en temps normal.

Le plus grand défi s'est posé sur le plan technique – il a fallu maintenir les serveurs en opération et fournir une capacité permettant de répondre à la forte demande. Pour ce faire, on a eu recours au serveur Web de la Région de l'Atlantique pour le contenu sur les ouragans et aux serveurs reconfigurés pour les besoins de la situation (à l'aide d'une mémoire cache de substitution) de la DGPEA afin de créer une capacité additionnelle. Ces changements sont devenus opérationnels à 16 h 00 HAE le jeudi 18 septembre, augmentant instantanément la capacité de fournir l'information à des milliers de Canadiens intéressés.

Nous avons répondu à la forte demande du public – soit plus de 45 Mb/s d'informations, comparativement à une utilisation type de 12 à 14 Mb/s en été - pour des informations météorologiques, demande qui a d'ailleurs entraîné une utilisation sans précédent de la largeur de bande du site Web météo.

Octobre ...

Le SMC organise et copréside un atelier international pour discuter de la surveillance des gaz radioactifs

Un atelier, tenu à Ottawa du 29 septembre au 2 octobre, a réuni des experts internationaux qui ont discuté de la surveillance des gaz radioactifs et de l'appui météorologique aux activités de vérification en vertu du TICEN. Cet atelier intitulé « International Workshop on Atmospheric Radioxenon Measurements » a été organisé et coprésidé par Dr Kurt Ungar, du Bureau de la radioprotection de Santé Canada, et par Michel Jean du CMC. Cinquante experts provenant de neuf pays y ont participé.

La surveillance des gaz nobles radioactifs (principalement les xénons) est l'une des composantes du Système de surveillance international (SSI) du TICEN. Le Canada exploite actuellement un site de surveillance expérimental situé au Bureau de la radioprotection à Ottawa et un site opérationnel à Yellowknife.

Une autre station de surveillance opérationnelle sera installée à la fin de 2004 à St-John's pour remplir l'engagement du Canada en vue de la mise en œuvre du Traité. Outre les activités de surveillance, les modèles numériques complexes qui simulent le transport et la dispersion dans l'atmosphère sont une autre composante cruciale du SSI. En effet, ils constituent l'un des moyens de relier et de déterminer l'essai illégal d'une arme nucléaire (détonation aérienne, souterraine ou sous-marine) à l'aide des données de détection captées à l'un des sites de surveillance du SSI. Ces modèles spécialisés font partie intégrante des systèmes de prévision numérique du temps et de prévision environnementale du SMC.

En outre, le CMC, grâce à sa capacité opérationnelle de modélisation du transport atmosphérique global actuellement basée sur le modèle CANERM, contribue aux moyens techniques dont dispose le Canada à l'échelle nationale pour appuyer les prises de décision opérationnelles et les évaluations techniques se rattachant aux engagements du Canada en vertu du Traité. Notre capacité de modélisation du transport atmosphérique global, qui est intégrée au système de prévision numérique du temps au CMC, s'est acquise une réputation d'envergure mondiale.

Troisième atelier de l'OMM et de l'OACI sur les cendres volcaniques

Cet atelier international, commandité conjointement par l'OMM et l'OACI, a été organisé par Météo-France à Toulouse, du 29 septembre au 3 octobre. L'objectif principal de l'atelier était d'échanger des connaissances scientifiques et d'examiner des technologies en évolution qui permettraient de combler les lacunes sur le plan des opérations du programme de Veille des volcans le long des voies aériennes internationales. Parmi les participants figuraient des représentants des Centres d'avis de cendres volcaniques (CACV) de l'OACI, dont celui de Montréal localisé au CMC, et d'autres intervenants : des volcanologues, le milieu aérien (IATA), des chercheurs scientifiques du domaine des sciences atmosphériques, ainsi que des représentants de l'OMM et de l'OACI. Le CMC/CACV était représenté par Peter Chen et René Servranckx.

Les cendres atmosphériques, très abrasives, constituant un danger immédiat pour les aéronefs en vol, peuvent être très coûteuses pour les transporteurs en termes d'entretien et de réparation des aéronefs, en plus d'accroître les coûts de carburant liés au déroutement. De telles situations peuvent se prolonger lorsque l'activité éruptive persiste continuellement pendant des jours, ou survient de façon intermittente pendant des mois.

Le CACV de Montréal a présenté six rapports et a été très actif pendant tout l'atelier. Trois rapports ont porté sur des études de cas (cendres volcaniques, poussières provenant d'Asie et transport à haute altitude de la fumée des feux de forêt). Un quatrième a traité des attentes suscitées par les techniques de simulation numérique pour le suivi des nuages de cendres volcaniques et un autre a brossé l'état actuel des capacités opérationnelles du CACV de Montréal. Enfin, le dernier rapport a présenté une mise à jour de la mise en place du réseau de surveillance infrason à l'échelle mondiale du Traité d'interdiction complète des essais nucléaires et de son application à la détection et à la localisation en temps réel des éruptions volcaniques. Ce réseau fait partie du Système de surveillance international aux fins des activités de vérification du Traité.

La conversion au nouveau superordinateur IBM

Le jour de Noël, près de quatre ans après qu'il ait été entamé, le projet de remplacement du superordinateur a officiellement pris fin, le système IBM ayant été accepté après avoir passé le test de disponibilité de trente jours. Ce test constituait la dernière étape à franchir avant la mise en oeuvre du contrat passé avec IBM. Il s'agit d'un contrat de cinq ans avec possibilité de prolongation sur deux ans et demi. Il prévoit une première mise à niveau à mi-chemin du contrat de base et une autre avant la période de prolongation si cette option est retenue.

Le système IBM inclut 936 processeurs, 2,12 TO de mémoire, 15 TO d'espace disque haute performance et un commutateur haute performance. Globalement, il est 2,5 fois plus puissant que le NEC SX-6 antérieur. Lorsque les mises à niveau auront été faites, il sera six fois plus puissant que le SX-6.

ACQUISITION

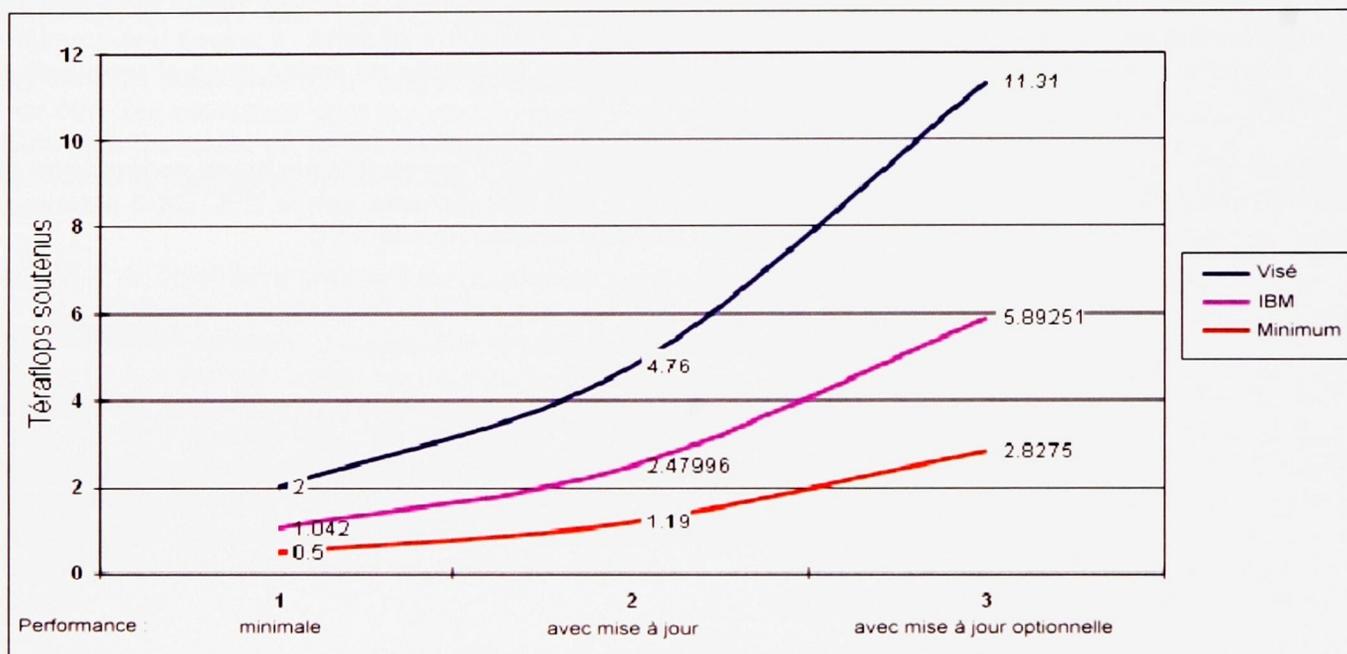
Près de 50 ÉTP du SMC ont été utilisés pour l'ensemble du projet qui a commencé au printemps de l'an 2000 avec la définition des besoins des utilisateurs. Une équipe regroupant des représentants de groupes d'utilisateurs variés a alors déterminé les éléments de base des besoins en matière de superordinateur, pour un système qui serait installé trois ans plus tard et serait en place pendant la durée d'un contrat. Il fallait donc faire des plans pour la prochaine décennie. Le document généré dans le cadre de cet exercice a été présenté au Comité d'examen des projets qui l'a approuvé. Il a ensuite été utilisé par l'équipe technique pour définir les besoins informatiques du SMC.

Une fois cette étape terminée, l'équipe technique est partie en « tournée technologique » et a rendu visite aux soumissionnaires probables. Informé des besoins des utilisateurs et des projets des fournisseurs, le SMC est passé aux étapes suivantes du projet. En collaboration avec TPSGC, il a préparé une demande de propositions (DP) qui comprenait un élément contractuel détaillé, les devis (y compris les besoins en matière de conversion), les spécifications des essais repères et les essais repères eux-mêmes, la spécification de l'infrastructure et les services professionnels.

La spécification différait des DP antérieures sur plusieurs points. Tout d'abord, les règlements de TPSGC avaient changé depuis l'acquisition du dernier superordinateur et bien que nous ayons été intéressés par la soumission la plus basse, la possibilité que les soumissions des fournisseurs soient supérieures au montant prévu au budget était réelle. Dans le passé, les règlements nous avaient permis de négocier avec le soumissionnaire le moins-disant pour réduire le montant de la soumission au montant prévu au budget mais cela n'était désormais plus permis. Une telle façon de procéder aurait pu être dévastatrice pour les programmes du SMC puisqu'il aurait fallu reprendre le processus au complet. Nous avons donc divulgué notre budget dans la DP et les fournisseurs ont dû soumissionner en fonction d'une courbe de puissance autour de laquelle la DP au complet avait été établie. Les fournisseurs ont ensuite choisi le niveau de performance, après quoi la puissance de l'unité centrale de traitement (UTC), la mémoire et les entrées/sorties (E/S) ont été dérivées de la courbe.

La courbe de puissance est illustrée dans le graphique à la page suivante. La courbe inférieure correspondait à nos exigences minimales et tous les fournisseurs dont la soumission était inférieure à cette courbe seraient considérés non conformes. La courbe « visé » illustre les besoins des utilisateurs, dont nous pensions qu'ils se situaient au-delà de notre budget. Les fournisseurs pouvaient choisir le niveau de performance qui leur convenait, à condition de respecter les lignes directrices. IBM a présenté une soumission correspondant à la courbe du centre.

Pendant un certain temps, les questions liées à l'infrastructure ont constitué un défi pour l'équipe technique. Les systèmes scalaires sont peu coûteux en comparaison avec les systèmes vectoriels, mais ils comportent de nombreux coûts cachés, dont les principaux sont des coûts d'électricité supérieurs et des coûts liés à un encombrement beaucoup plus grand. C'est là un facteur important puisque les systèmes de certains des soumissionnaires potentiels sont trop volumineux pour être installés dans notre salle informatique. Les spécifications de départ et les spécifications anticipées prévoient des primes élevées pour la superficie supérieure à celle dont nous disposons. Heureusement, le SMC a réussi à obtenir des locaux plus spacieux et le facteur de l'encombrement a été supprimé. De plus, nous avons inclus les coûts d'électricité dans les soumissions des fournisseurs.



Nous avons demandé à l'industrie de procéder à l'examen des spécifications techniques anticipées. Bien que l'opération ait demandé du temps, elle a été très utile puisqu'elle nous a permis de recueillir les commentaires des fournisseurs sur les problèmes qui les touchaient et de vérifier que notre façon de procéder ferait en sorte que de nombreux fournisseurs pourraient soumissionner. Ces réunions ont été présidées par TPSGC afin d'en assurer l'impartialité. Par ailleurs, il était utile pour nous, en tant qu'équipe, de nous assurer que TPSGC comprenait un grand nombre de points de nature délicate. Un des avantages supplémentaires de cet exercice a été que les fournisseurs ont obtenu une version anticipée des spécifications et des essais repères. Bien que ceux-ci aient été sujets à modification, ils ont permis aux fournisseurs de commencer le travail, minimisant ainsi la période d'affichage de la version finale de la DP.

Nous vivons à une époque où le degré de fiabilité des produits automatisés et la livraison en temps utile jouent un rôle clé. Aussi, nous nous sommes montrés beaucoup plus exigeants en matière de temps de réponse. Pendant les heures de bureau, le fournisseur doit répondre aux appels et se rendre sur place dans un délai de 30 minutes; en dehors des heures d'ouverture, ce délai est d'une heure. Nous avons par ailleurs réduit la période mensuelle réservée à l'entretien préventif. Nous visons à maximiser la disponibilité des systèmes.

Les essais repères ont constitué un des éléments critiques des DP. Ils ont été utilisés pour déterminer si un fournisseur répondait aux critères de performance voulus pour qu'on lui attribue le contrat, pour la mise en oeuvre du contrat et pour la réalisation de chaque mise à niveau. Certains des essais visaient à contrôler la performance du processeur, des nœuds et du commutateur et à vérifier l'extensibilité du système tandis que d'autres permettaient de valider les exigences stipulées dans les spécifications techniques (performance du réseau et performance E/S - un seul nœud et plusieurs nœuds, par exemple). Un échec à n'importe quel des essais constituait un échec. Les règles spécifiaient en outre qu'en cas d'échec à un essai, tous les essais devaient être repris depuis le début, y compris le réamorçage du système.

Notre DP a été publiée le 22 mars 2002 et l'échéance pour y répondre fixée au 22 juin. On a alors entrepris une évaluation technique qui a été suivie d'une évaluation financière. Un mois plus tard, nous avons complété les deux évaluations et on avait déterminé que tous les soumissionnaires étaient conformes. À l'aide du système d'attribution de points défini dans la DP, on a classé les soumissionnaires – 90 % des points étaient attribués à la performance et 10 % au prix. IBM a obtenu la note la plus élevée.

Au début de septembre, l'équipe technique et TPSGC ont assisté aux essais repères effectués avant l'attribution du contrat. Étant donné la taille du système requis, l'équipe était d'avis qu'il n'était pas raisonnable qu'un fournisseur présente un système pleine grandeur. Aussi, les essais d'une durée de 12 heures ont porté sur 25 % du système proposé, dont un sous-ensemble des types de codes exécutés par le superordinateur. Les essais ayant été concluants, le contrat a été signé et octroyé à IBM le 12 novembre 2002.

Une fois le contrat signé et parce que nous avons un calendrier chargé, nous avons rapidement eu accès au système IBM au NCAR pendant que nous attendions la livraison de notre système de conversion. Nous avons alors pu procéder à l'adaptation des bibliothèques nécessaires pour effectuer la conversion.

INSTALLATION DU SYSTÈME, FORMATION ET CONVERSION

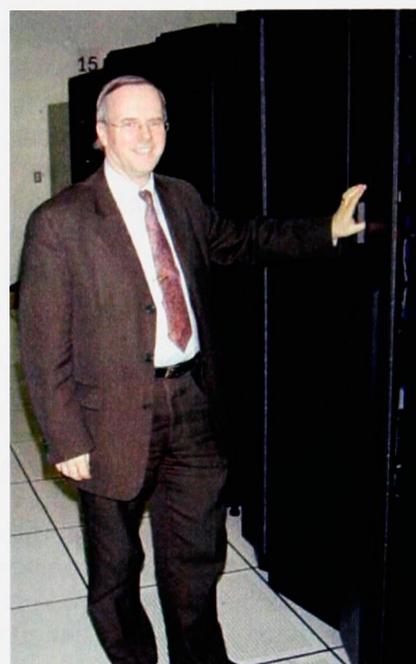
Comme stipulé dans le contrat, un petit système de conversion dont la taille représentait 10 % de celle du système initial a été livré en décembre 2002. On pouvait ainsi entreprendre les activités de conversion tout en planifiant le système principal.

Le processus de planification de l'installation physique en lui-même s'est avéré difficile. En raison de la chaleur générée par les systèmes, il fallait porter un soin particulier à l'aménagement afin d'éviter la surchauffe des châssis avoisinants. Pour exécuter cette tâche, on a engagé un spécialiste d'IBM qui s'est assuré que le découpage des carreaux et l'aménagement permettaient de maximiser la circulation de l'air et, de ce fait, le refroidissement du système. À titre de renseignements, il a fallu une superficie de 100 mètres carrés, 67 tonnes (235 kWh) de réfrigération et 275 kilowatts d'alimentation électrique.

Une fois l'infrastructure prête et tout le travail préparatoire mettant en cause les carreaux et l'électricité complété, le système est arrivé dans cinq camions de 11 mètres. C'était le 3 mars 2003. Une équipe de 25 spécialistes des SP d'IBM a travaillé nuit et jour à l'installation des 28 châssis, du commutateur SP, des unités de stockage et des nombreux kilomètres de câbles que comporte le système. Huit jours plus tard, on avait terminé l'installation physique du système qu'on a alors démarré.

L'installation physique s'est avérée une simple étape du processus menant à l'acceptation. Il fallait maintenant organiser les multiples séances de formation aux développeurs, aux administrateurs de systèmes et de réseaux et aux opérateurs à Montréal, à Downsview et à Victoria, installer le système et le réseau, faire la mise au point, l'essai en service, l'essai des fonctionnalités et procéder à la conversion.

L'installation du logiciel de base a demandé un mois aux experts d'IBM. Or, même après cette période, bon nombre des progiciels utilisés par notre superordinateur n'avaient pas encore été inclus dans cette installation « standard » qui, d'autre part, ne répondait à aucun des critères de performance. Il s'agit d'un système complexe qui exécute un sous-système de traitement par lots, un système de fichiers global et de nombreuses autres fonctions. Les services d'experts d'IBM des États-Unis ont été mis à notre disposition pour nous aider à prendre en charge les activités et les problèmes courants. Certains d'entre eux étaient des spécialistes des essais repères possédant de l'expérience dans la mise au point, tandis que d'autres s'occupaient strictement



Pierre Dubreuil, DG/PEA, démarre l'un des nœuds du superordinateur IBM.

des outils et des progiciels. IBM a en outre mis à notre disposition pendant plusieurs mois un administrateur de système qui nous a aidés à régler les problèmes de configuration et d'essai des fonctionnalités.

Il a fallu un peu plus de huit mois à une équipe d'employés du SMC et d'IBM travaillant en étroite collaboration pour exécuter les opérations d'installation, de configuration et de mise au point, de même que les opérations nécessaires pour faire en sorte que le système réponde aux exigences en matière de fonctionnalité et de performance stipulées dans la DP. Pendant ce temps, nous avons poursuivi la conversion des systèmes opérationnels.

Les activités de conversion ont été subdivisées en trois catégories, selon leur degré de priorité. Celles de niveaux 1 et 2 devaient être terminées avant l'exécution du test de disponibilité de 30 jours. IBM nous a fourni les ressources nécessaires pour nous aider à atteindre les buts fixés dans les plus brefs délais. Pour faire en sorte que les utilisateurs aient rapidement des réponses à leurs questions, on a mis à notre disposition les services d'un consultant du service de dépannage, depuis le mois de février jusqu'à ce qu'à l'acceptation du système, et ce de 7 h à 19 h. Un analyste en logiciel nous a aidés à exécuter les activités de niveau 1 et quatre experts en application (trois travaillaient à distance depuis la Grande-Bretagne et l'autre des É.-U.) possédant de nombreuses années d'expérience dans l'optimisation des codes nous ont fourni l'expertise dont nous avons besoin pour convertir nos codes opérationnels. À plusieurs reprises, nous avons dû avoir recours à d'autres experts pour régler des problèmes plus complexes.

Les activités de niveau 1 étaient essentiellement liées à la conversion des outils du système et du réseau, y compris un certain nombre d'applications maison (des outils de contrôle destinés aux opérateurs, par exemple) et des progiciels. Dans le cas des outils de contrôle des opérateurs, il a surtout fallu prendre des mesures pour que l'application comprenne les messages du IBM. Nous avons dû réécrire de nombreux scripts pour qu'ils soient adaptés au système d'exploitation AIX et au fonctionnement de la grappe. Les rapports comptables et les mécanismes de collecte des statistiques ont dû être remplacés et il a fallu repenser les progiciels en tenant compte des nombreux nœuds. De plus, nous avons dû rédiger des guides à l'intention des opérateurs et des analystes, ce à quoi ont collaboré les ressources d'IBM et de nombreux employés de la Direction de l'informatique.

Les activités de niveau 2 portaient sur la conversion de toutes les applications opérationnelles du superordinateur qui étaient nécessaires pour les passes opérationnelles du CMC et les passes de stratégies pour la modélisation climatique. Dans tous les cas, nous avons modifié le code et les scripts exécutés par le NEC (systèmes d'assimilation, modèles de prévision numérique, de climat, de qualité de l'air, de vagues, de dispersion, etc.) pour qu'ils soient compatibles avec les nouveaux ordinateurs IBM. Au total, des millions de lignes de codes et quelques milliers de scripts ont dû être examinés et modifiés. On a comparé et validé les résultats de chacun des composants qui tournent à la fois sur NEC et IBM afin de s'assurer qu'on n'avait pas introduit de bogue pendant le processus de conversion. Nous avons dû modifier ou optimiser plusieurs algorithmes pour en faciliter l'exécution sur le système IBM.

En ce qui a trait aux passes de production du CMC, la validation exigeait l'exécution de systèmes d'assimilation et de modèles de prévision pour un ensemble significatif de scénarios de développement (une période de quatre mois pour le système global, par exemple) de même que la comparaison des résultats météorologiques obtenus par le système NEC et par celui d'IBM pour vérifier qu'ils étaient les mêmes (sans être identiques). Un tel processus de validation fut une tâche fastidieuse. Elle inclut l'examen des résultats par les météorologues et la mise en oeuvre d'un ensemble complet de mesures de vérification permettant de comparer la performance de l'application exécutée par le NEC à celle de l'application qui tourne sous le système IBM. Ce long processus était essentiel pour s'assurer que l'application exécutée par le système IBM ne comportait aucun bogue qui aurait été introduit lors de la conversion. Il va de soi que dans le cas des applications dans lesquelles on a relevé et corrigé des bogues, on a dû reprendre le processus. La cause de certains de ces bogues a été difficile à cerner, et l'on a dû faire appel à l'expertise combinée des experts du SMC et d'IBM pour développer et implanter un correctif.

Une fois la validation des codes terminée, on a installé toutes les applications en parallèle dans l'environnement d'exploitation, pour l'exécution de la dernière étape du processus d'acceptation des applications, c'est-à-dire l'essai de bout en bout. Pendant cet exercice, on a contrôlé et évalué de façon continue la perfor-

mance des suites opérationnelles exécutées en parallèle par le NEC et le système IBM afin de vérifier l'intégrité du nouveau système. Cette évaluation est essentiellement identique à celle qui est effectuée au CMC lors des passes opérationnelles menant à une implantation opérationnelle. Pour l'essai complet, il fallait élaborer un ensemble standard complet de mécanismes de mesure comparative. De plus, les sorties des passes des deux systèmes ont été analysées de façon approfondie par les météorologues opérationnels du CMC dans le cadre du processus d'acceptation finale.

Les activités de niveau 3 étaient liées aux codes non opérationnels et touchaient les applications de R et D. Bien qu'aucune de ces activités n'ait été un facteur pour l'acceptation du système IBM, les utilisateurs étaient soumis à des contraintes importantes puisque le superordinateur NEC allait être retiré dans les semaines qui suivraient l'acceptation du système IBM.

CONCLUSION

Un tel projet de remplacement d'un superordinateur a constitué une tâche de grande envergure. Elle est toutefois essentielle si l'on veut faire en sorte que le centre national dispose de l'infrastructure superinformatique voulue pour améliorer les systèmes de PNT qui sont au cœur des services fournis à tous les Canadiens.

Pendant la période de conversion qui a duré près d'un an, très peu de changements ont été intégrés au système de production opérationnelle du CMC. À court terme, on ne pouvait pas demander aux ressources du Centre, qui étaient affectées à la conversion, de se concentrer en même temps sur le transfert de nouveaux éléments scientifiques dans les passes opérationnelles. Cependant, pendant que la conversion des applications était en cours, les activités de recherche visant l'amélioration des systèmes de PNT au plan scientifique se sont poursuivies. Grâce à l'implantation du système IBM, les fruits de ces recherches pourront être transférés dans les opérations à un rythme accéléré.

État des systèmes informatiques et de télécommunications à la fin de décembre 2003

Le CMC exploite un centre de traitement des données 24/7 assurant ainsi le soutien des activités de prévisions. L'infrastructure de télécommunications et de calcul comprend plus de 150 systèmes opérationnels incluant un réseau ministériel comportant plus de 110 nœuds. Des opérateurs (NETOPS) et des applications spécialisées surveillent cette infrastructure, de même que les nombreux produits qui y transitent, en permanence. Le bureau de service pour l'exploitation des réseaux est le seul point de contact pour tous les clients nationaux et internationaux, y compris le gouvernement du Canada et les clients de l'extérieur. Ils s'y adressent pour signaler des problèmes et pour demander des renseignements sur des produits et des services. Il s'agit d'un point de contrôle très important pour la coordination et pour la résolution des problèmes opérationnels. En février 2003, on a installé au Bureau de service un nouveau système de traitement des tickets d'incidents dans le but d'en simplifier et d'en automatiser le processus. En semaine, un Centre d'assistance situé à Dorval assure un service aux utilisateurs pour ce qui a trait à l'infrastructure du superordinateur.

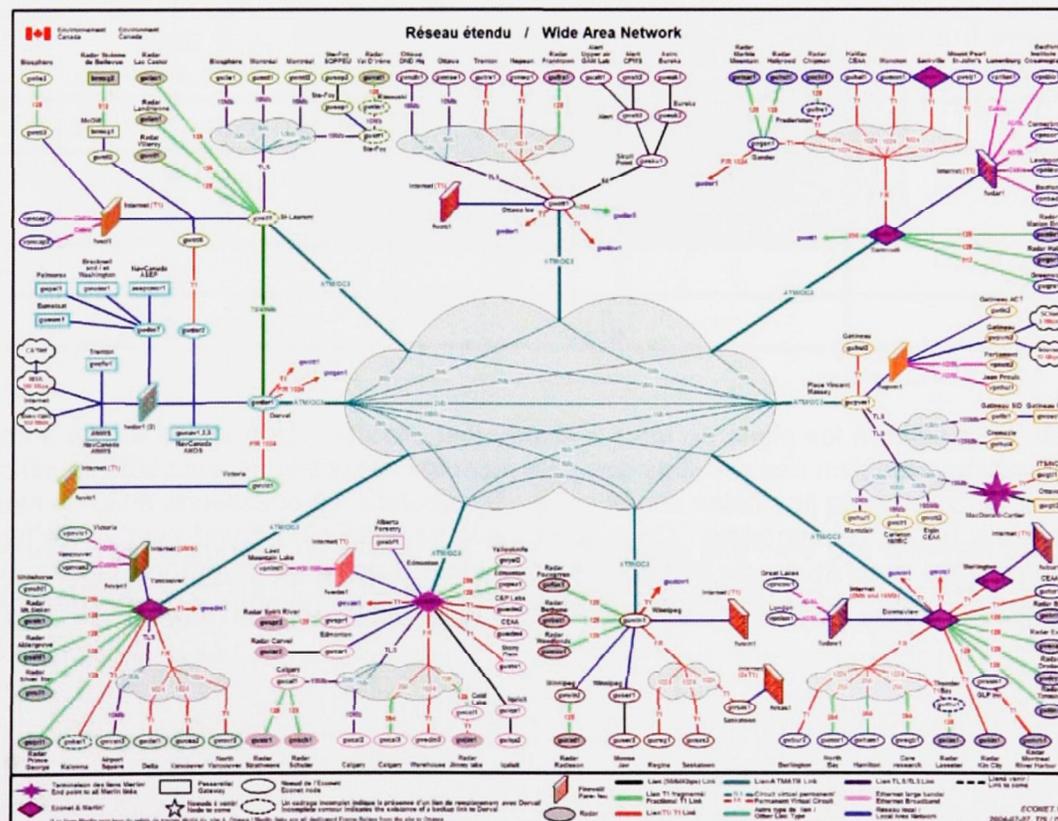
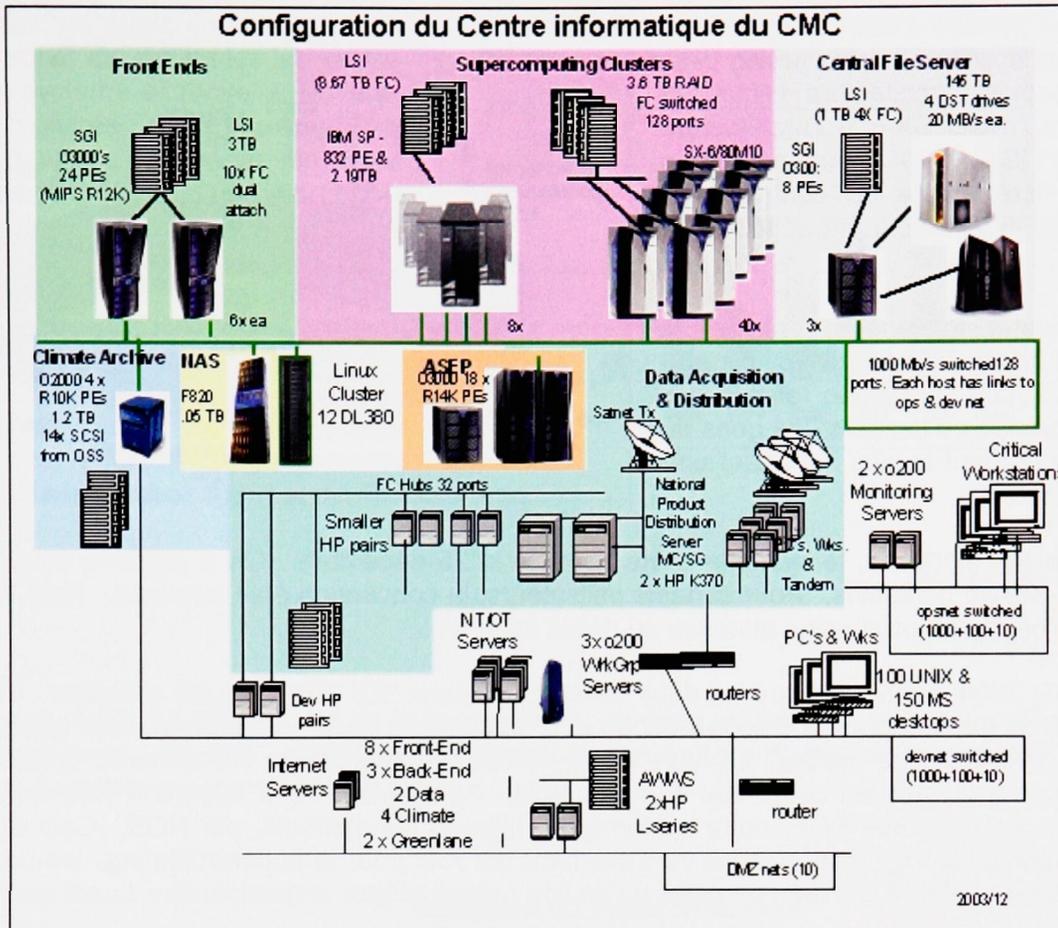
Statistiques concernant les appels et les demandes de service pour 2003	
Bureau de service et Centre d'assistance de Dorval	
Bureau de service - tickets d'incidents concernant le système :	2 200
Bureau de service – appels téléphoniques :	20 800
Centre d'assistance – tickets :	1 660
Centre d'assistance – appels téléphoniques (de l'extérieur) :	1 300
Interventions concernant les cartes d'identité protégées :	7 725

Le tableau ci-dessous présente des données sommaires sur la configuration des principaux systèmes au 31 décembre 2003.

Systèmes opérationnels - Sommaire (décembre 2003)				
	Ordinateurs	Processeurs	Mémoire (Go)	Capacité des disques (Go)
Superordinateur	NEC SX-6/80M10	80	640	7300
	IBM eserver Cluster 1600	928	2190	15000
Ordinateurs frontaux	SGI Origin 3000	12 / 12	12	4000
Serveur de fichiers central	SGI Origin 300	8	8	1000
Archives sur le climat canadien	SGI Origin 2000	4	1	1200
Commutation de données	TANDEM Himalaya	4	0,128	24
Acquisition de données	2 HP K370	2 chacun	0,512 chacun	60
	2 HP K260	2 chacun	0,448, 0,512	24

Infrastructure informatique

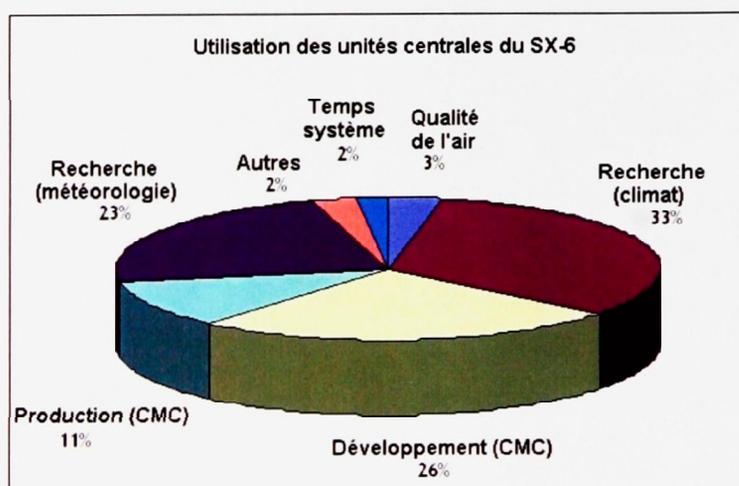
Les diagrammes qui suivent illustrent de façon simplifiée l'infrastructure informatique et le réseau étendu.



Nous avons eu une année occupée! Nous avons consacré des efforts considérables au transfert des systèmes dans une nouvelle installation informatique, nous avons procédé à la mise à niveau de systèmes et en avons assuré la maintenance; tout ça pendant que se déroulait l'implantation du système IBM.

Les efforts de bon nombre d'entre nous ont été concentrés sur les activités de conversion liées à la migration depuis l'architecture vectorielle du superordinateur NEC SX-6 à l'architecture super scalaire de l'IBM P690. Comme nous en étions à la dernière année du contrat avec NEC, peu de changements ont été apportés au système.

Le SX-6 a continué de fonctionner à pleine capacité jusqu'à la fin de l'année civile. Le graphique ci-contre illustre l'utilisation relative des plus importants groupes d'utilisateurs, les gens du climat étant ceux qui font le plus important emploi du superordinateur.



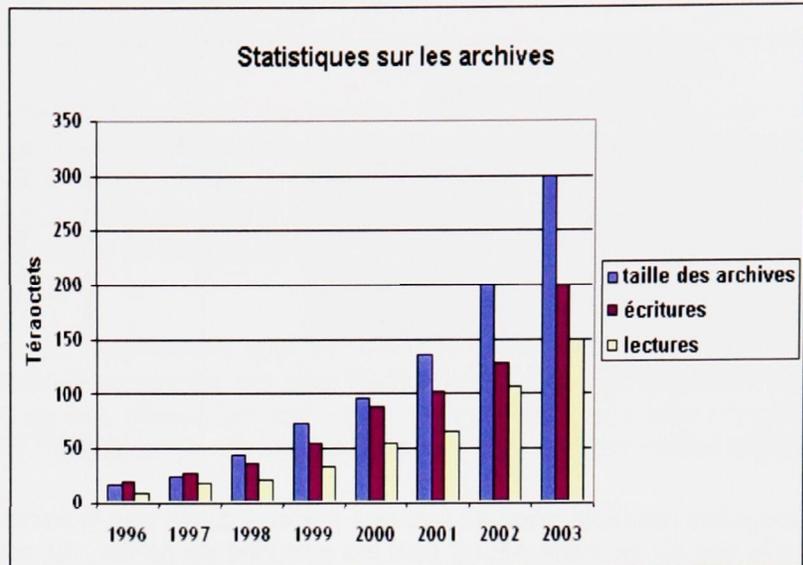
Après une année très occupée, le système a été accepté le 25 décembre. On a procédé au chargement complet et à des essais parallèles. Pour certains utilisateurs, la conversion était terminée. Pour les passes opérationnelles, l'entrée en production aura lieu au début de 2004.

En janvier, les SGI 3000, qui remplacent les deux serveurs frontaux SGI 2000, ont été acceptés. En ce qui a trait à la capacité de traitement, à la disponibilité de la mémoire et à l'E/S, la performance a triplé. Pour ce qui est de l'espace disque, il a doublé. La mise à jour tant attendue a permis d'atténuer la pression sur les ressources que l'on a connue au cours des derniers mois. Au moment de la migration vers les nouveaux serveurs, nous avons remplacé SGE, notre système de mise en file d'attente, par NQS. Ceci signifie que nous avons maintenant un système intégré de traitement par lots pour le superordinateur, les processeurs frontaux et la grappe Linux. Il convient de noter qu'on l'on prévoit utiliser le gestionnaire *LoadLeveler* avec le système IBM.

Les ordinateurs frontaux SGI 3000	2002		2003 Mise à niveau	
	Production	R et D	Production	R et D
Processeurs	16 (195 mHz)	16 (195 mHz)	12 (600 mHz)	12 (mHz)
Mémoire (Go)	4	4	12	12
Disques (TO)	1,5		1,4	2,4

À la fin de l'année, on a élaboré les plans de mise à niveau des processeurs frontaux et l'on a apporté des modifications au contrat en fonction des résultats des plus récentes négociations avec SGI, modifications qui entreront en vigueur au cours de la prochaine année civile. On ajoutera 8 processeurs, 8 Go de mémoire et 7 téraoctets d'espace disque supplémentaires. On a poursuivi le transfert d'un grand nombre de fonctions de production de diagrammes graphiques du serveur de production à notre petite grappe Linux. À la fin de l'année, on avait produit à partir de la grappe des produits RADAR et de nombreux graphismes destinés au Web.

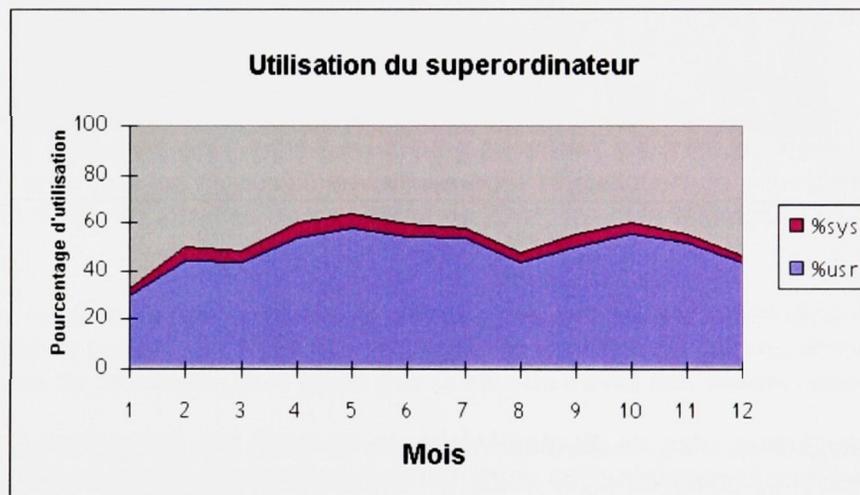
Au cours de l'année, on a aussi remplacé le serveur de fichier central (SFC) Origin 2000 – 4 processeurs par un serveur Origin 300 - 8 processeurs. L'année dernière, on a mis en production un deuxième robot qui fait toutes les sauvegardes du système et recueille les données des registres. On a poursuivi l'essai des lecteurs de bandes en vue de les utiliser comme *gestionnaire d'entrepotage hiérarchique*. En dépit de cela, la capacité de nos robots est maintenant dépassée puisque le nombre de fichiers archivés continue d'augmenter, comme c'est le cas dans toutes les organisations. Des mesures de gestion des bandes à l'intérieur et à l'extérieur du robot sont requises. Chaque fois qu'on insère une bande dans le robot, il faut aussi en retirer une.



Quelques statistiques

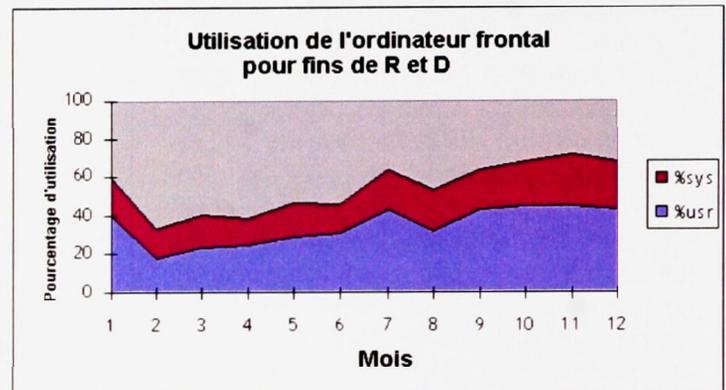
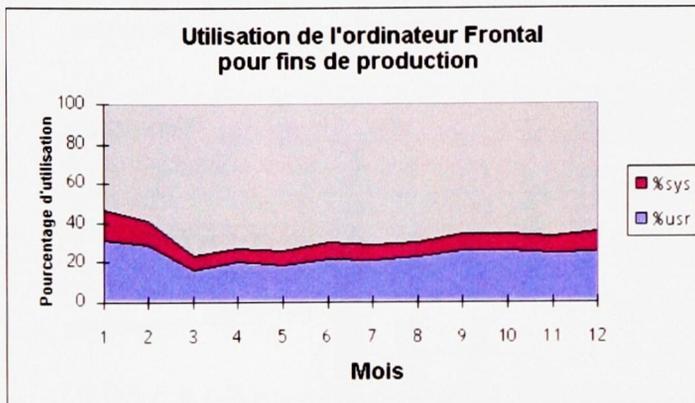
Le superordinateur

L'utilisation du NEC SX-6M10 a été de l'ordre de 60 % pendant la plus grande partie de l'année, et ce pour les 80 processeurs. En fait, certains des processeurs ayant été utilisés uniquement pour les E/S, le taux d'utilisation du système est encore plus élevé.

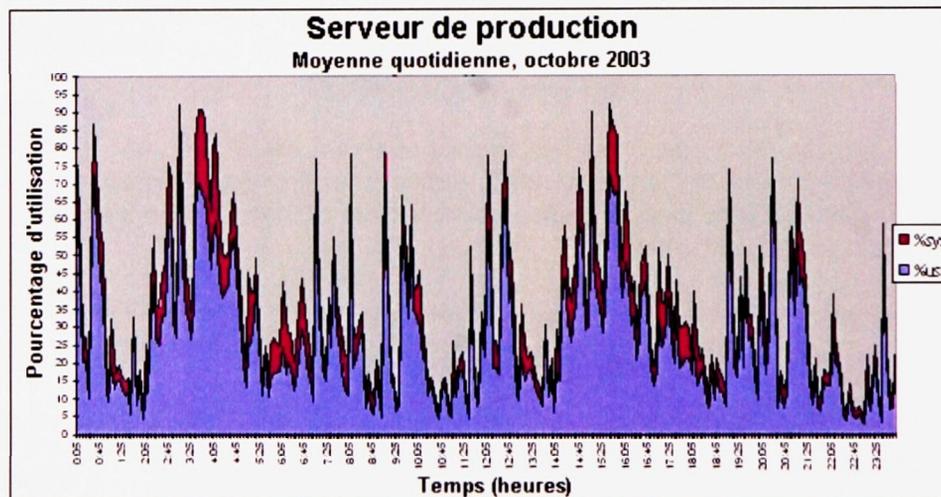


Les serveurs frontaux

La charge de travail du serveur de R et D est moins prévisible que celle des serveurs de production. Nous voyons qu'il y a eu une baisse de la charge en janvier et février au moment de la mise en service du système plus puissant. Par ailleurs, nous constatons qu'à la fin de l'année le serveur était redevenu aussi occupé qu'il l'était avant la mise à niveau.



Même si les résultats annuels peuvent porter à croire que le serveur de production est sous-utilisé, l'important dans le cas de ce système, ce sont les périodes de pointe. Et comme illustré, dans le graphisme ci-dessous, l'utilisation du système atteint presque le point de saturation pendant ces périodes.



Projets majeurs

Bureau-Météo

La transition des nombreux sites de Bureau-Météo en un seul site homogène a pris fin en juin 2003. L'opération a donné lieu à la reconstruction d'une partie importante du site. Les rénovations importantes incluent les modifications apportées à la structure des prévisions météorologiques destinées au grand public, la mise à jour de l'affichage radar et la création d'une infrastructure d'essai complète. On a en outre décodé les sorties de SCRIBE, qui seront intégrées à Bureau Météo lorsque Scribe sera opérationnel dans tout le pays.

La Voie verte

Le site de la Voie verte du SMC a été complètement rénové, conformément aux lignes directrices de normalisation des sites Internet (NSI). L'opération a pris fin au printemps de 2003. On a acheté de nouveaux serveurs, qui ont remplacé les systèmes de développement vieillissants. On a aussi consacré des efforts aux processus de gouvernance et de gestion du changement.

Le projet de la base de données de production (BDP)

On a mis sur pied l'équipe de la BDP à l'été de 2003. La base de données prototype des archives nationales et de la gestion des données a été intégrée au référentiel de codes de la Direction de l'Informatique pendant le cycle de développement initial. On a ensuite intégré plusieurs types de données, qui sont traitées de bout en bout, depuis la collecte jusqu'à la sortie et aux essais. On a créé un environnement de développement, avec gestion de la configuration, essais automatisés et la possibilité de créer un « carré de sable » pour chaque développeur, sans interférence avec les autres.

L'équipe de la BDP a en outre accordé les fonds nécessaires pour permettre la création de logiciels de décodage pour les données de messages, à raison d'un logiciel par type de données. Les plans concernant le niveau d'accès aux données et les routines de bas niveau ont été entrepris pour le projet cadre de gestion des données de la Direction générale de l'observation atmosphérique et des relevés hydrométriques DGOARH.

Le projet des postes de travail

Les services informatiques ont dirigé une équipe d'informaticiens et de météorologues chargés de définir les attributs architecturaux et d'évaluer des applications logicielles variées pour les postes de travail des prévisionnistes (MetManager, AWIPS (NWS), Horace (UKMet) et NinJo (consortium européen)). À la lumière des recommandations finales de l'équipe, les responsables du projet ont décidé de se joindre au consortium européen NinJo. Les développeurs ont reçu de la formation sur l'utilisation de Java, sur la conception orientée objet et sur le développement de l'application NinJo. On a créé des équipes de développement pour le radar, l'édition graphique et l'implantation. On a développé un prototype de l'application radar qui sera intégrée à la version 0.7 de NinJo.

Le développement des logiciels nationaux (DLN)

Au cours de l'année 2003, la section DLN a participé, parfois dirigé, plusieurs projets d'envergure. L'un de ceux-ci, le projet de remplacement du satellite GOES/DSAT, a franchi une étape importante : on a terminé le processus de DP, étudié et évalué les soumissions reçues et installé à Dorval le premier système opérationnel. À la fin de 2003, on a pris les dispositions voulues pour l'installation de sept systèmes de traitement supplémentaires. Ceux-ci ont été installés au tout début de 2004, avant la migration de GOES-8 à GOES-12, qui a eu lieu en mars.

La section DLN a en outre participé à plusieurs autres gros projets de développement et a fourni de l'expertise et de l'assistance pour le projet de remplacement du système de communications national, le projet de la base de données de production et le projet des postes de travail des prévisionnistes.

Comme dans le passé, la section DLN a continué d'assurer des services de maintenance et de support pour les nombreuses applications dont elle est responsable. En 2003, les activités de conversion ont été à l'avant-plan des préoccupations puisque de nombreuses applications du SMC ont dû être converties du système d'application HP-UX propre au fournisseur au système ouvert Linux. On a apporté des améliorations importantes à plusieurs applications, y compris Satnet et le SDP (Système de distribution des produits). Au cours de l'année, on a également continué d'assurer les services de support des logiciels du SMC qui sont utilisés dans les bureaux de Nav Canada, toujours en régime de recouvrement des coûts. Les niveaux de support ont toutefois été supérieurs à ceux des dernières années.

En 2003, la section DLN a continué d'assumer un rôle de direction au sein du SMC pour ce qui a trait aux questions liées au développement de logiciels, aux normes et aux méthodologies. Comme dans les années antérieures, elle a représenté la Direction de l'informatique au sein du Conseil de gestion des logiciels, tout en participant activement aux activités du Conseil, et elle a travaillé à promouvoir l'adoption du Bureau de la

gestion de configuration nouvellement établi. À la section DLN, on a procédé avec succès à la migration du référentiel Clearcase au référentiel Accurev, plus économique.

La bureautique

Le déploiement du progiciel Office XP 2002 a commencé tôt pendant l'exercice. Plus de 900 postes de travail Windows 2000 et Windows XP ont été mis à niveau depuis les versions 95/97. Le Soutien aux clients et aux systèmes (SCC), Direction de l'informatique, a depuis installé Office XP dans 300 nouveaux ordinateurs de bureau et ordinateurs portatifs. L'outil SMS (*Systems Management Server*) a été utilisé pour installer Office de façon automatique, ce qui a permis de comptabiliser le nombre d'installations effectuées et d'assurer une installation homogène dans l'ensemble de la base de clients. Le SMS est aussi utilisé pour installer d'autres applications logicielles, des systèmes d'exploitation, des ensembles de modifications et des logiciels de correction. On a offert de la formation aux clients afin de faciliter la transition au nouveau progiciel Office et de permettre une utilisation plus efficace des fonctions qu'elle comporte.

Au cours de l'année, nous avons aussi concentré beaucoup d'efforts à l'amélioration du modèle d'accès à distance. Après avoir été soumise à de nombreux essais effectués par la section, la solution RPV (réseau privé virtuel) a été implantée en janvier dans un groupe de clients test, conformément à la norme ministérielle. Les postes de travail clients peuvent se connecter à des sous-ensembles de l'intranet (les services de terminaux et de messagerie, par exemple). L'environnement « *Terminal Server* » permet aux clients authentifiés d'accéder à une plate-forme commune, à une suite complète d'applications bureautique et à l'Intranet. La mise en œuvre d'une stratégie des services de terminaux réduit le nombre d'installations de logiciels et d'applications dans les postes de travail à domicile.

Une opération de mise à niveau des serveurs Exchange dans l'ensemble du Ministère est en cours. Ces opérations permettront d'améliorer les fonctionnalités, la collaboration, la stabilité, la vitesse d'accès et la reprise après un sinistre. La très grande majorité des opérations de mise à niveau ont réussi et on s'occupe actuellement de régler quelques petits problèmes restants.

Pendant toute l'année, on a présenté des séances d'information visant à tenir les clients au courant des modifications et des améliorations apportées aux services assurés par le SCC et la Direction de l'informatique.

Services des Technologies de l'Information (TI)

En décembre 2003, la vitesse de connexion Internet est passée de 2 mbps à 5 mbps. Les clients ont alors noté une amélioration importante de la vitesse de transfert des fichiers. Ces améliorations sont particulièrement importantes pour les projets de recherche et les opérations de collecte de données. Grâce à cette connexion plus rapide, il est beaucoup plus facile pour les employés de travailler à partir de sites qui ne font pas partie d'ECONET.

En août 2003, la panne d'électricité qui a frappé la ville de Toronto a mis à l'épreuve les ressources du SCC et tous les employés ont dû intervenir de façon immédiate. La fermeture du système du bureau météorologique de l'Ontario et des systèmes connexes s'est avérée une priorité puisque les opérations ont été transférées dans une autre région et que les serveurs ont dû être arrêtés de façon progressive avant que l'alimentation fournie par la génératrice ne vienne à manquer. Une fois les risques de panne supplémentaire éliminés, on a remis les serveurs en ligne et l'on a restauré les services. Toute l'équipe a démontré un bel esprit de collaboration et on a consacré beaucoup d'efforts à la planification des opérations et à la gestion de la crise.

Immédiatement après la panne d'électricité, le bureau de Downsview et de nombreux autres sites d'EC ont été envahis par un virus informatique. Les répercussions de cette importante invasion ont été aggravées par le fait qu'un très grand nombre de clients retournaient le jour même au travail après une semaine d'absence (leurs machines étant inutilisables à cause de la panne). Le SCC a travaillé avec diligence à isoler et à protéger le segment du réseau utilisé par le bureau météorologique pour éviter que ses opérations ne soient affectées. Il fait désormais davantage appel au SMS et à d'autres outils automatisés pour uniformiser les stations de travail. Les correctifs et les mises à jour des virus sont évalués et implantés dans les stations de travail dans les meilleurs délais, afin de réduire les risques. Le SCC collabore en outre avec d'autres groupes d'EC, comme l'équipe de la Sécurité nationale, pour faire en sorte que l'on adopte une approche uniforme en cas d'urgence ou de crise.

Développement d'outils pour les spécialistes des prévisions météorologiques

Au cours de la dernière année, le SMC s'est joint à un consortium international regroupant des représentants de l'Allemagne, de la Suisse et du Danemark pour développer de nouveaux outils logiciels à l'intention des spécialistes des prévisions météorologiques. Le système, appelé NinJo, est en cours d'élaboration et sera basé sur la technologie orientée objet et Java. Le projet étant d'envergure internationale, il présente un certain nombre de défis au plan de la coordination et la communication, mais les efforts déployés seront compensés par le partage de nouvelles fonctionnalités. Le premier système opérationnel sera accessible à la fin de 2004-2005.

Le Groupe sur l'observation de la Terre (GOT) ... un espoir à l'horizon

Johannesburg, Afrique du Sud, du 26 août au 4 septembre 2002 ... des dizaines de milliers de personnes se rassemblent dans la cadre du Sommet mondial sur le développement durable organisé par l'Organisation des Nations Unies. Évian, France, en juin 2003, c'est le Sommet du G8. À ces deux rencontres, les participants expriment une préoccupation commune, soit celle d'en arriver à une action concertée afin de prendre le pouls de la Terre, de mieux la connaître. Tout cela dans le but de mieux la gérer notre bonne vieille planète que nous, « Homo Sapiens Sapiens », malmenons sans ménagement.

C'est sur cette toile de fond que les États-Unis convient un certain nombre de pays et d'organisations internationales à un Sommet sur l'Observation de la Terre (« Earth Observing Summit, EOS-1) à Washington le 31 juillet 2003. Trente-trois pays participants, dont le Canada, et quinze organisations internationales acceptent alors d'unir leur efforts, à l'intérieur du Groupe sur l'Observation de la Terre (*Group on Earth Observations, GEO*) dont l'objectif est de mettre sur pied, à l'intérieur d'un horizon de dix ans, « ... un système de systèmes d'observations de la Terre qui soit complet, coordonné et durable ». Tous les pays sont invités à se joindre au noyau initial de participants car les enjeux sont planétaires.

Pour y arriver, le Sommet met sur pied cinq sous-groupes spécialisés dont la tâche première sera de bâtir un plan d'implantation qui nous mènera à l'objectif visé. L'un d'eux est le sous-groupe sur l'utilisation des données (SGUD). Pierre Dubreuil, directeur général de la Direction générale de la Prévision environnementale, accepte d'être l'un des co-présidents internationaux de SGUD ; Robert Mailhot l'aidera dans cette tâche. Les sous-groupes ont à peine un an pour produire le plan qui indiquera la marche à suivre pour en arriver à la mise sur pied de ce fameux système de systèmes d'observations de la Terre. C'est une tâche colossale qui attend les acteurs de cet exercice lorsque le travail débute réellement en septembre.

Baveno, Italie, à la fin de novembre ... après de nombreux appels conférences et d'innombrables échanges par courrier électronique, a lieu une rencontre de coordination (GEO-2, GEO-1 ayant eu lieu à Washington les 1^{er} et 2 août 2003) de la grande famille GEO. Le constat ... du dévouement, de la passion et bien des progrès mais, comme on s'y attend, bien des questions et beaucoup de pain sur la planche. Mais c'est suffisamment bien parti pour que l'on se prépare à l'exercice GEO au Canada (« CGEO »), et rapidement. En effet, après des échanges initiaux, on convoque à une première rencontre de travail, qui aura lieu à la fin de janvier 2004 au siège de l'Agence spatiale canadienne à Longueuil, les ministères et agences fédérales susceptibles d'être touchés. Le résultat ? un franc succès qui augure bien pour l'avenir. Mais là, on est rendu en 2004, c'est à suivre ... dans la Revue 2004 du CMC.

Pour plus de renseignements, visitez le site web GEO canadien à <http://www.cgeo-qcot.gc.ca> ou le site international à <http://www.earthobservationsummit.gov>.

Le Traité d'interdiction complète des essais nucléaires (TICE)

ou

« Qu'est-ce que des météorologistes peuvent bien faire là-dedans? »

Introduction

Le TICE a été conçu pour aider à réaliser le désarmement nucléaire à l'échelle mondiale, à réduire les arsenaux d'armes nucléaires et à empêcher la prolifération des armes nucléaires en mettant fin à toutes les explosions nucléaires au moyen d'un régime vérifiable. L'objectif ? contribuer à assurer la paix et la sécurité à l'échelle internationale. Le Traité a été ouvert à la signature par le Secrétaire général des Nations Unies qui a invité tous les États à le signer en septembre 1996. Le Canada l'a signé à l'ouverture et l'a ratifié par une loi du Parlement en décembre 1998. En même temps que le Traité était établi, les Nations Unies créaient à Vienne, en Autriche, un organisme connexe, l'Organisation du Traité d'interdiction complète des essais nucléaires (« OTICE »).

Le Canada appuie l'entrée en vigueur du Traité le plus tôt possible et, depuis sa ratification, a contribué à la mise en œuvre des dispositions d'un régime de vérification basé sur quatre technologies de surveillance (surveillances sismique, hydroacoustique, infrasonore et surveillance des radionucléides) ainsi que d'un régime d'inspection sur place. Au Canada, la mise en œuvre du Traité est dirigée par le ministère des Affaires étrangères et du Commerce international, tandis que les principaux ministères qui élaborent les composantes canadiennes du système de vérification sont Ressources naturelles Canada, Santé Canada et Environnement Canada.

Quel est l'apport d'Environnement Canada dans l'interdiction des explosions nucléaires? Le CMC a fourni des simulations numériques de l'atmosphère très spécialisées pour suivre le mouvement des radionucléides en suspension dans l'air depuis la crise majeure provoquée par l'accident à la centrale nucléaire de Tchernobyl, en Ukraine en 1986. Avec ces outils spécialisés opérationnellement en place, le CMC était bien placé pour appuyer la position du Canada à l'occasion de l'intérêt renouvelé pour une interdiction totale des essais nucléaires au début des années 1990. En fait, le modèle spécialisé CANERM (« CANAdian Emergency Response Model ») a été utilisé pour quantifier la performance et la sensibilité de différents réseaux proposés pour une surveillance mondiale des radionucléides. Le but est d'identifier les signatures radioactives d'un essai d'armes nucléaires en considérant les différentes configurations de réseau, de la limite de détection des capteurs, de l'emplacement de la détonation, et des variations de la circulation atmosphérique. Les résultats de ces simulations ont été présentés à la communauté internationale d'experts en 1995 et ont grandement influé sur le résultat des négociations du Traité concernant les spécifications du réseau mondial de surveillance des radionucléides.

En fait, et cela est digne de mention, les travaux de pionnier du Dr J. Pudykiewicz, Direction de la Recherche sur la qualité de l'air, vers la fin des années 1980 et au début des années 1990 sur le transport atmosphérique des radionucléides et des débris d'essais d'armes nucléaires ont fait entrevoir la possibilité d'utiliser ces simulations numériques pour aider à localiser une explosion nucléaire clandestine, ce qui fut reçu avec scepticisme par de nombreuses personnes; aujourd'hui, c'est presque une technologie opérationnelle. Le SMC a une longue expérience de l'utilisation d'outils de simulation pour appuyer les objectifs de la politique canadienne d'interdire complètement les explosions nucléaires et de réaliser le désarmement nucléaire, et de la démonstration de la façon dont les systèmes météorologiques peuvent servir le régime de vérification. En collaboration avec le Bureau de la radioprotection de Santé Canada, le CMC est à la fine pointe des applications synergiques de modèles atmosphériques perfectionnés utilisant des mesures en temps réel de la radioactivité naturelle. Ce travail est l'une des pierres angulaires des activités de recherche et de développe-

ment en cours pour amener la modélisation atmosphérique à l'échelle urbaine et renforcer la réponse du Canada à des attaques terroristes, quelles soient de nature chimique, biologique, radiologique et nucléaire.

Points saillants de 2003

En 2003, par l'intermédiaire de sa Division de la Réponse aux éco-urgences, le Centre météorologique canadien a continué de contribuer à la création et à l'amélioration des outils du régime de vérification du TICE et du soutien connexe. Il a aussi maintes fois dirigé les opérations. De même, sous la coordination du Secrétariat technique provisoire de l'OTICE et grâce à divers travaux de collaboration internationale avec des centres et des instituts météorologiques nationaux, une impulsion a été donnée en vue d'obtenir un appui politique suffisant pour aboutir à un accord historique officiel entre l'Organisation météorologique mondiale (OMM) et l'OTICE au congrès de l'OMM en 2003. Les membres collaborateurs profitent des avantages des nouvelles technologies dans de nombreuses applications en plus de ceux de la vérification du Traité. Michel Jean a continué d'assumer la présidence d'un groupe de travail de l'OTICE pour collaborer avec l'OMM et de représenter le Canada dans le Groupe de travail technique B du TICE.

En mars, Peter Chen a participé au cours d'introduction aux inspections sur place de l'OTICE. Fort de l'expérience acquise dans le soutien météorologique opérationnel à l'expérience concernant les inspections sur place de septembre 2002 au Kazakhstan, cet atelier a été une excellente occasion de s'informer et de contribuer à la compréhension et à la discussion du déploiement opérationnel d'une équipe d'inspecteurs et d'éléments de soutien à un endroit soupçonné d'être un site d'essais nucléaires. Il n'est pas étonnant que les facteurs météorologiques fassent partie des considérations importantes dans le succès des inspections sur place; ils seront discutés et testés de façon plus approfondie dans des expériences ultérieures et dans l'élaboration de plans opérationnels.

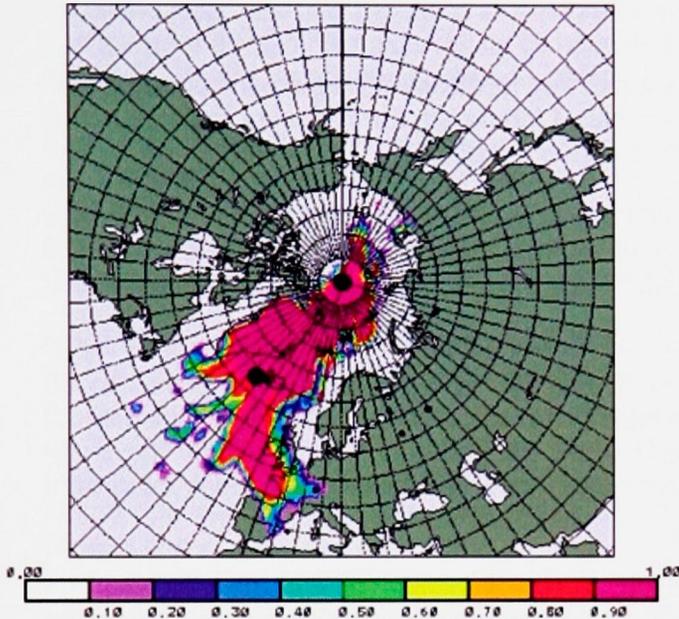
L'une des technologies utilisées en est une de détection des gaz nobles radioactifs présents dans l'atmosphère. Quand le Traité a été négocié, il n'y avait pas de technologies de surveillance opérationnelles ayant une sensibilité suffisante pour les limites de détection fixées. Par la suite, en Suède, aux États-Unis, en Russie et en France on a perfectionné des prototypes existants dans le cadre du programme EING (expérience internationale sur les gaz nobles) qui en est présentement à sa phase 3. Des ateliers périodiques ont été organisés afin de suivre les activités courantes de l'EING. Le Canada a offert d'être l'hôte de l'un de ces ateliers techniques et c'est à Ottawa, du 29 septembre au 2 octobre 2003, qu'un atelier d'experts internationaux a eu lieu pour discuter de la surveillance des gaz radioactifs et du soutien météorologique à la vérification du traité, en vertu du TICE. L'atelier, qui s'intitulait « **International Workshop on Atmospheric Radionuclide Measurements** » a été organisé et coprésidé par le Bureau de la radioprotection de Santé Canada (Kurt Ungar) et le Centre météorologique canadien d'Environnement Canada (Michel Jean). Cinquante experts de neuf pays y ont participé et des décisions importantes concernant la phase 4 suivante de l'EING ont été prises.

En septembre, P. Chen a participé à une série de réunions, tant à titre de délégué canadien à la Conférence sur la promotion de l'entrée en vigueur qu'à titre de représentant de l'OMM au sein du Groupe de travail technique B de la CTBTO. Il a également participé à une réunion extraordinaire d'experts en matière d'applications civiles et scientifiques des technologies de vérification du Traité pour permettre à l'ensemble de la société de profiter des avantages offerts par les systèmes de transmission de données et d'information ainsi que les systèmes techniques qui sont mis en place pour satisfaire aux clauses du Traité. La promotion d'une grande utilisation des données et des informations fournies par le réseau international de surveillance du Traité est perçue comme un encouragement à accroître le nombre d'États signataires et de ratifications des engagements nationaux à respecter les clauses du Traité. Avec Santé Canada, P. Chen a fait une présentation sur les aspects météorologiques, en particulier sur les technologies de détection des radionucléides, et a exposé la pratique de longue date de favoriser un échange libre total de données, de produits et d'informations météorologiques. De plus, il a mentionné l'application possible des données de surveillance infrasonores pour la détection et la localisation des éruptions volcaniques afin d'informer les préposés à la navigation aérienne de la présence de cendres volcaniques dans l'atmosphère. Le Système d'observation de la Terre a aussi été signalé comme initiative multinationale de surveillance planétaire de l'environnement et d'utilisation de données à des fins civiles, humanitaires et scientifiques.

Conclusion

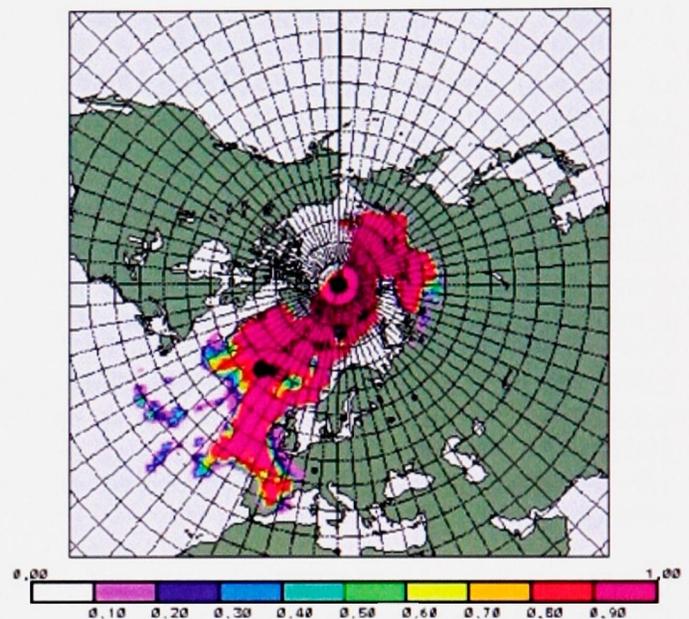
Bien que la chose puisse être surprenante au premier abord, la météorologie et les systèmes météorologiques opérationnels ont de vastes applications qui dépassent largement le cadre des prévisions et des avertissements météorologiques. Tout en étant fascinante, l'application hautement spécialisée de la vérification du Traité d'interdiction complète des essais nucléaires fait également progresser les sciences météorologiques. Elle permet d'accroître les avantages découlant des investissements par les gouvernements nationaux dans le domaine de la météorologie, augmente la sécurité à l'échelle mondiale, contribue à l'assainissement de l'environnement et à l'établissement d'un développement durable.

Maximum correlation coefficients (r^2)
Date: 20030316 150000 - 20030320 030000 (CMC)



Courtesy of CTBTO - Courtoisie de OTICE

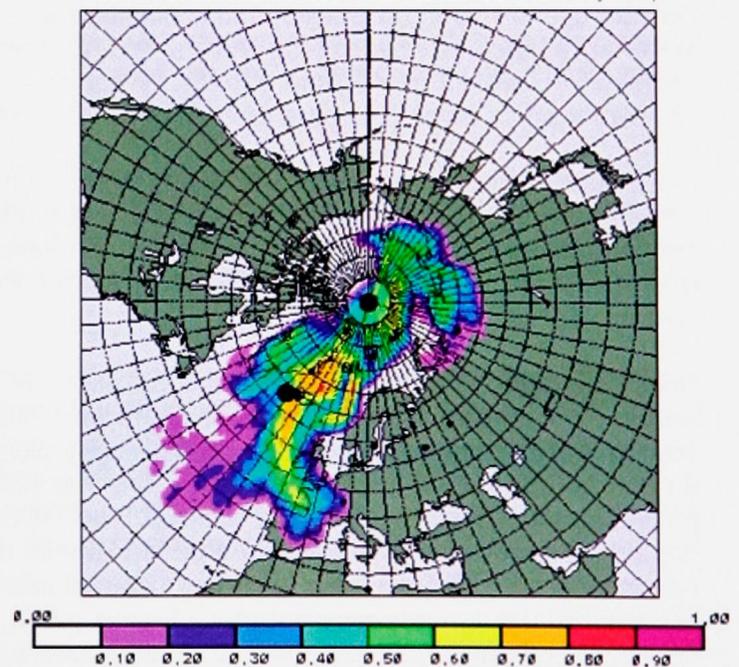
Maximum correlation coefficients (r^2)
Date: 20030316 150000 - 20030320 030000 (CTBTO)



Courtesy of CTBTO - Courtoisie de OTICE

Détermination de l'emplacement d'une détonation nucléaire « virtuelle » lors d'un exercice international en mars 2003. L'emplacement « virtuel » réel est indiqué par le point noir sur les trois panneaux. Sur tous les panneaux, les couleurs correspondent à la probabilité qu'une détonation ait eu lieu. Les résultats présentés proviennent de l'Organisation du Traité d'interdiction complète des essais nucléaires et du Centre météorologique canadien (respectivement en haut à gauche et en haut à droite). L'image ci-contre présente la moyenne des dix participants à l'exercice. Cette technologie, utilisée en synergie avec les trois autres techniques de détection, permettra de déterminer l'emplacement d'une détonation illégale dans l'atmosphère, dans le sol ou sous l'eau à 1000 kilomètres carrés près. Les pays participants étaient le Canada, les États-Unis, la Fédération de Russie, le Japon et le Royaume-Uni.

Maximum correlation coefficients (r^2) (Average /
Date: 20030316 150000 - 20030320 030000 Moyenne)



Courtesy of CTBTO - Courtoisie de OTICE

Plans 2004-2005

Technologies de l'information (TI) et Télécommunications

La continuité des opérations de jour et de nuit du SMC dépend pour beaucoup de systèmes, réseaux et applications spécialisés avancés, ainsi que des informaticiens experts qui veillent à l'installation, au fonctionnement et à la maintenance opérationnelle continue de ces composantes, en plus de fournir des services d'appui et de résolution de problèmes. La majeure partie des ressources TI (80 à 90 %) de la Direction Informatique de Dorval est consacrée à ces activités.

Le nouveau superordinateur IBM, accepté le 25 décembre 2003, est maintenant pleinement opérationnel. Les systèmes NEC devraient être retirés au début de l'année, mais il faudra encore plusieurs mois de travail pour stabiliser l'environnement opérationnel IBM et effectuer les derniers réglages.

La dernière mise à niveau prévue au contrat des frontaux de Silicon Graphics (SGI), qui a commencé l'année dernière, sera menée à terme et un projet sera entrepris pour les remplacer car le contrat actuel vient à échéance en avril 2006. Dans les prochains mois, il faudra établir les exigences des utilisateurs et les spécifications techniques aux fins de la demande de proposition.

Le contrat du système de fichier central (SFC) sera également prolongé et, dans l'attente du financement, nous allons transférer les vieilles archives sur bande D2 à la bande LTO issue de la nouvelle technologie. Le système SFC ne peut soutenir la croissance actuelle des archives; c'est pourquoi il faut planifier une croissance stable à plus long terme et établir une stratégie de financement pour le stockage secondaire des données du CMC.

L'année prochaine, nous procéderons également à l'installation, au remplacement ou à la mise à niveau de nombreux autres systèmes d'exploitation, tels que le système de distribution des produits (SDP), le système d'archivage des données climatologiques, ECONAS; le processeur national de communications (PNC) et la grappe de processeurs radar PRU.

Du côté des télécommunications, nous continuerons d'assurer la gestion d'ECONET et ferons en sorte que le système réponde aux besoins du SMC et d'Environnement Canada. Nous prendrons tous les moyens pour maintenir un niveau de sécurité adéquat, y compris l'installation de pare-feux, et nous nous emploierons à l'améliorer afin d'éviter de mettre en péril nos systèmes opérationnels.

La réorganisation du service (« Cap vers l'avenir ») nous obligera à apporter certains ajustements et changements à ECONET. Au début de l'année, nous effectuerons un sondage auprès des utilisateurs afin de connaître leurs besoins. Nous avons reçu l'approbation de la demande de financement en vue du remplacement des stations réceptrices de SATNET à l'échelle du Service et nous entreprendrons cette activité à l'automne prochain.

Nous continuerons de gérer les réseaux du SMC, tel AMIS, notre composante du SGT et d'autres aussi au besoin. Lorsque le projet de remplacement de GOES-90 sera terminé au début du printemps, nous prévoyons améliorer l'infrastructure de soutien par le biais du comité de gestion des systèmes en vue d'intégrer un groupe de logiciels indépendants aux fins des nouveaux systèmes GOES. Nous élaborerons aussi des procédures d'accès aux substituts nationaux de GOES. Un appui aux services des télécommunications et des données sera fourni au ministère de la Défense nationale (MDN), à Nav Canada et à d'autres clients et partenaires conformément aux ententes contractuelles ou PE. Un accord sur les niveaux de service pour ECONET et d'autres services nationaux fournis par le CMC sera préparé conjointement avec la Direction générale GI/TI d'Environnement Canada. Une proposition visant la gestion à plus long terme du cycle de vie de l'équipement servant à l'exploitation d'ECONET sera également élaborée.

Le CMC continuera d'améliorer et de maintenir le site Web national d'information météorologique en temps réel. Il poursuivra également les travaux entrepris pour s'aligner sur l'initiative du gouvernement en direct et les lignes directrices relatives à l'uniformité de la présentation et de l'exploitation des sites Internet. Un nouveau portail à l'intention de Santé Canada sera mis en place, et nous intégrerons à l'infrastructure du site Web d'information météorologique le portail destiné aux médias, les pages maritimes et plusieurs autres améliorations techniques. Nous rénovons également le site Internet la Voie verte du SMC.

De plus, nous poursuivons les travaux de remplacement du NCS, y compris le remplacement du commutateur de données Tandem, qui est un projet d'envergure. L'ordinateur Tandem sert à la commutation de toutes les observations et de tous les avertissements et bulletins de prévisions, en plus de jouer un rôle crucial dans les échanges de données avec le SMC et les clients nationaux, parce qu'il alimente d'autres systèmes de distribution, tels que Satnet et le site Web d'information météorologique. L'année dernière, le manque de financement a ralenti les activités de remplacement de Tandem. Il faudra aussi réexaminer la stratégie à cet effet à la lumière du nouveau projet du cadre de gestion des données (CGD).

Nous maintiendrons notre collaboration avec les Régions en vue d'améliorer la maintenance et le soutien des applications nationales par la gestion du référentiel des codes sources du comité de gestion des logiciels (CGL) et nous dirigerons l'élaboration de normes nationales applicables au développement de logiciels pour le CGL. Le CMC prendra la tête du nouveau bureau de la gestion des configurations (BGC) afin d'assurer l'utilisation de configurations et de logiciels normalisés pour la production.

Nous fournirons des services de TI à la DGOARH en menant des développements significatifs dans le cadre de trois sous-projets CGD, dont l'acquisition et la commutation de données, les éléments de stockage (bases de données de production), les services centraux et les composantes de l'architecture. Le CMC continuera de mettre des ressources et son expertise en TI au profit du développement du « poste de travail de l'avenir » (NINJO) et d'assurer la maintenance et l'appui continu aux opérations critiques et au logiciel national. Plusieurs applications nationales supportées par une plate-forme informatique désuète passeront à une plate-forme Linux.

Le déménagement de tous les biens d'actif TI de Dorval à la nouvelle salle informatique se poursuit. On estime qu'il faudra encore une année pour parachever ce projet.

Nous terminerons la mise à niveau de l'infrastructure du réseau local de Downsview visant à fournir une redondance additionnelle et à satisfaire aux demandes croissantes pour une plus grande largeur de bande. En collaboration avec la Direction générale GI/TI, nous poursuivons les mises à niveau latérales des serveurs et clients de la bureautique, l'élaboration de normes nationales et de mécanismes de collaboration. L'amélioration des services fournis aux sites éloignés sera une priorité.

Les plans d'urgence pour le CMC et le SMC devront être revus en tenant compte de la réorganisation du SMC et du plan ministériel axé sur la continuité des activités (PCA). Les questions portant sur les mesures d'urgence à plus long terme (deuxième site de relève pour les systèmes d'acquisition et de distribution des données, comme Tandem et le site Web d'information météorologique) devront être pris en compte à l'avenir dans la planification.

Enfin, nous continuerons de nous employer sans relâche à accroître la sécurité de nos systèmes, réseaux et installations. Plusieurs initiatives axées sur la sécurité sont prévues pour la prochaine année : amélioration de la détection des virus, installation de systèmes et d'outils de correction de programmes; délimitation d'une zone d'accès à distance et établissement d'une plate-forme standard d'accès à distance sécuritaire, essai et installation de nouveaux systèmes de détection d'intrusion, amélioration du filtrage de pourriels, mise en place d'un système de surveillance Web, modernisation de l'architecture ministérielle de GI/TI.

Les systèmes de prévision numérique du temps

Suite aux changements profonds mis en oeuvre au programme de production des prévisions du SMC, le CMC continuera à mettre beaucoup l'accent sur les améliorations aux systèmes de prévision numérique du temps ainsi que sur le post-traitement. Par conséquent, une augmentation de la précision et de la fiabilité de ces systèmes est primordiale dans l'optique où le programme de prévisions atmosphériques et environnementales se veut être un programme fiable et de qualité.

L'année 2003 est maintenant derrière nous. Au cours de cette année, beaucoup d'efforts ont été faits pour convertir nos systèmes opérationnels au nouveau superordinateur IBM, ce qui a laissé très peu de place à la mise en oeuvre d'améliorations scientifiques en assimilation des données ou en modélisation. Au cours des deux années à venir, on prévoit des changements majeurs en assimilation des données, en prévision numérique du temps et en post-traitement, des champs qui forment la base du système de prévision du SMC.

En plus des améliorations scientifiques à nos systèmes, nous investirons également des efforts majeurs dans les activités de transfert technologique de la recherche vers les opérations. L'unification de l'environnement informatique et des scripts utilisés tant par les groupes de R et D que par les groupes opérationnels est un objectif qui, certes, sera coûteux à mettre en oeuvre, mais rapportera des dividendes à long terme en simplifiant grandement le transfert technologique et les activités de validation qui doivent nécessairement accompagner toute mise en oeuvre. Afin de ne pas ralentir les améliorations scientifiques, nous utiliserons une approche par étape, selon laquelle l'environnement et les scripts de lancement utilisés pour chaque composante de la chaîne opérationnelle seront simplifiés et harmonisés. Les deux premières composantes qui feront l'objet de cette harmonisation seront les filtres de Kalman d'ensemble (EnKF) comme méthode d'assimilation dans le système de prévision d'ensembles, et l'analyse 4D-VAR. Par la suite, les autres composantes seront graduellement intégrées et converties à cette approche.

a) Système global

Au cours des deux années à venir, on prévoit des changements majeurs au système de prévision global, touchant à la fois l'assimilation des données et le modèle lui-même.

- On assimilera de nouvelles données dans le système d'assimilation. Les données AMSU-A du satellite AQUA, les radiances du canal de vapeur d'eau de GOES-12, les vents des profileurs ainsi que les SAT-WINDS du satellite MODIS seront ajoutées au système opérationnel. De plus, toutes les données ATOVS seront soumises au contrôle de qualité variationnel dans l'algorithme d'assimilation. Nous travaillerons également à l'ingestion des vents de Quikscat et comptons également ingérer les données de radiance des instruments SSMI et SSMIS qui affectent les champs d'humidité ainsi que le vent de surface. Le travail de R et D sur l'assimilation des données de l'instrument AIRS est déjà en cours, et vise à permettre l'utilisation de ces données dans nos systèmes d'assimilation opérationnels. Finalement, nous utiliserons de façon opérationnelle les données AMDAR canadiennes. Ces changements seront coordonnés à d'autres apports au modèle de prévision global utilisé dans le système d'assimilation, dont un élément important est l'augmentation du niveau du toit dans le modèle, que l'on prévoit hausser de 10 hPa à 0,1 hPa. Ceci permettra l'assimilation de plusieurs canaux supplémentaires dans la stratosphère.
- Les travaux de R et D sur le système d'assimilation 4D-Var progressent comme prévu. Nous en sommes présentement à l'étape finale des tests et cycles d'assimilation en configuration finale. L'introduction du système 4D-Var sera accompagnée d'une augmentation importante de la quantité d'observations assimilées, observations non assimilables dans le présent système d'assimilation 3D. Ceci est particulièrement important pour les observations à haute fréquence temporelle, comme les données d'avions. Le système 4D-Var sera livré aux opérations pour passer parallèlement à l'automne 2004.
- La prochaine mise en oeuvre importante du modèle global sera une version à résolution horizontale d'environ $0,4^\circ$ avec plus de soixante niveaux dans la verticale. De nombreuses améliorations seront apportées au paramétrage des processus physiques: schéma de surface ISBA (interactions sol-biosphère-atmosphère), schéma de convection de Kain et Fritsch, modification à l'interface nuage-radiation, sché-

mas reformulés de convection peu profonde et de couche limite. Cet ensemble de paramétrages est similaire à celui visé dans la mise en oeuvre du modèle régional à résolution de 15 km, ce qui simplifie grandement les efforts de R et D requis pour développer et maintenir cette version anticipée du modèle global. Cette mise en oeuvre suivra celle du système d'assimilation 4D-Var.

- Finalement, nous mettrons en oeuvre des modifications aux champs de surface pour tenir compte des besoins des nouveaux paramétrages et de l'accroissement de la résolution. Ces changements affecteront, par exemple, les analyses des températures des étendues d'eau (utilisation de données satellitaires à plus haute résolution, ex. : ATSR), la couverture et de l'épaisseur de la glace, des paramètres reliés à la neige au sol, etc. On adaptera des modifications similaires au système de prévision régional.

b) Système régional

- On implantera une nouvelle version du modèle régional au printemps 2004 après l'entrée en fonction du nouvel ordinateur IBM. La résolution horizontale du coeur de la grille sera augmentée de 24 à 15 km et le nombre de niveaux dans la verticale passera de 28 à 58. Un nouvel ensemble de paramétrages physiques devrait corriger des lacunes connues du système actuel et améliorer la performance générale du système de prévision régional, particulièrement en ce qui concerne les paramètres liés aux précipitations. Cette mise en oeuvre est majeure puisqu'elle incorporera une refonte quasi-complète de l'ensemble des paramétrages physiques dans le modèle.
- Les nouvelles données assimilées dans le système global le seront également dans le système d'assimilation régional.
- L'utilisation d'une vaste gamme de données supplémentaires (d'aéronefs et de télédétection), déjà assimilées pour les heures de 06 et 18 UTC, pourrait permettre l'augmentation du nombre de passes du modèle de prévision régional à quatre (4) par jour. Cela nécessitera une étude de la stratégie actuelle du cycle d'assimilation régional (12 heures) et des avantages additionnels que l'on pourrait tirer des passes intermédiaires.

c) Système HIMAP et version à très haute résolution du modèle GEM.

- Le modèle HIMAP (version du modèle GEM à résolution de 10 km) continuera en mode opérationnel durant encore quelque temps. Le développement d'une version à aire limitée du modèle GEM sur des fenêtres réduites se poursuit en coopération avec la Direction de la recherche en météorologie et la région du Pacifique et du Yukon. Une version de ce modèle à résolution horizontale de 2,5 km et centré sur la Colombie-Britannique et présentement en test sera mise en oeuvre. Ce modèle permettra une meilleure adaptation des champs de surface dans cette région à topographie complexe et résultera en des champs de température et de précipitations prévus plus réalistes que ceux fournis par le modèle régional. Le système SCRIBE, alimenté par les sorties de ce modèle, sera évalué et devrait être utilisé opérationnellement dans la préparation des prévisions. On anticipe cependant que l'on devra développer un système de prévisions statistiques utilisant comme intrants les sorties de ce modèle pour répondre aux besoins du système de prévisions publiques (pour les probabilités de précipitations par exemple).
- Après cette mise en oeuvre initiale, on développera des versions du modèle sur des fenêtres centrées sur le sud de l'Ontario, du Québec et les provinces de l'Atlantique. Il est improbable, cependant, qu'une mise en oeuvre dans la chaîne opérationnelle soit possible avant la première mise à jour du superordinateur IBM prévue pour le printemps 2006.

d) Prévisions mensuelles et saisonnières

- Les aperçus de 90 jours seront produits et disséminés mensuellement plutôt qu'à tous les trimestres comme c'est présentement le cas. En plus d'émettre ces aperçus avec un délai nul (les prévisions pour les mois 1, 2 et 3 seront émises le premier jour du mois 1), une autre série d'aperçus sera émise un mois avant le début de la période de validité.
- En plus des prévisions pour les différentes classes d'anomalies prévues de température et de précipitations basées sur une approche déterministe, les douze membres d'ensemble utilisés dans le système de prévisions saisonnières seront utilisés et classifiés afin de fournir des prévisions de probabilités d'anomalies de température et de précipitations pour chaque classe de prévision. Non calibrées dans un premier temps, la calibration des classes de probabilité sera effectuée par la suite et mise en œuvre.
- Les groupes de recherche du SMC travailleront plus étroitement avec les universités afin d'améliorer la qualité des prévisions saisonnières et d'obtenir des estimations de leur fiabilité et aussi pour ajouter les modèles GCMIII (*General Circulation Model*, version 3; modèle climatique canadien) et GEM comme modèles du système de prévisions saisonnières. Le modèle SEF utilisé à l'origine dans le système continuera d'être utilisé jusqu'à la prochaine conversion informatique, puisque ce modèle permet d'améliorer la qualité des prévisions produites par ce système d'ensemble. De plus, une coopération avec NCEP sera initiée afin d'accélérer le développement et la mise en œuvre d'un système de prévisions saisonnières résultant de l'amalgamation des prévisions des modèles de prévisions saisonnières opérés par les deux centres.

e) Système de prévisions d'ensemble

- Le schéma d'assimilation des prévisions d'ensemble (OI) sera remplacé par la technique des filtres de Kalman d'ensemble (EnKF) et sera livré aux opérations en passe parallèle à l'automne 2004.
- Les prévisions du système d'ensemble seront par la suite étendues de dix à quinze jours. De plus, on vise à augmenter la résolution des modèles utilisés dans le système de prévision d'ensemble et à tourner le système d'ensemble à 1200 UTC, en plus de les tourner à 0000 UTC comme on le fait présentement. Les critères permettant d'optimiser les gains obtenus provenant de l'augmentation de la résolution et ceux provenant de l'augmentation du nombre de membres restent à déterminer plus précisément. Cependant, l'utilisation des prévisions d'ensemble dans le contexte de la prévision des phénomènes à fort impact nécessite sans doute une augmentation de la résolution des modèles pilotant les divers membres du système d'ensemble.
- Le projet conjoint de R et D et de mise en œuvre entre le CMC et NCEP se poursuivra. À l'automne 2004, les deux centres s'échangeront les données de prévisions de leur système d'ensemble respectif, ce qui permettra par la suite la mise sur pied d'un système de post-traitement (débiaisage) des prévisions et le développement de produits communs basés éventuellement sur les ensembles combinés.

f) Autres développements en modélisation.

- La version 4.5 du modèle de vagues WAM sera implantée aux opérations, en remplacement de la version actuelle. Cette version opérera à une résolution de 0,5° (comparativement à 1° pour la version actuelle). Ce nouveau modèle sera piloté par le modèle global sur la fenêtre couvrant la portion est de l'océan Pacifique et par le modèle régional sur l'Atlantique ouest. Ce modèle tournera également sur les Grands Lacs, incluant une version « eau peu profonde » du modèle qui servira à la prévision de vagues sur le lac Érié.
- De plus, nous envisageons le développement et la mise en œuvre d'un modèle atmosphérique couplé à un modèle océanique dans l'estuaire du Saint-Laurent. Des études ont clairement montré l'impact du couplage avec un champ de glace dans la qualité des prévisions des variables atmosphériques.

g) Statistiques et post-traitement

- Nous compléterons l'ensemble des guides statistiques pour la période 0-48 heures basé sur la méthode statistique MOS actualisable (UMOS) en ajoutant les prévisions de nébulosité, suivies de celles des accumulations de précipitations (PoPA). A ce moment, l'ensemble des prévisions statistiques alimentées par le modèle régional sera basé sur la méthode statistique UMOS.
- Nous moderniserons l'ensemble des guides statistiques basés sur l'approche "prévision parfaite" (PP) en développant des modèles statistiques basés sur les réanalyses de NCEP. Les guides statistiques basés sur la méthode PP continueront d'être utilisés pour les prévisions à moyenne échéance, pour le post-traitement appliqué au système de prévision d'ensemble. Ils pourraient même être utilisés éventuellement comme prédicteurs dans le système UMOS.
- L'intégration statistique des données d'observation avec les données de SCRIBE permettra d'améliorer la qualité des prévisions publiques à court terme produites par le système SCRIBE. Le projet visant à intégrer les observations de surface, les radars, et les données de foudre dans SCRIBE se poursuit. Une version expérimentale de SCRIBE utilisant cette approche sera livrée aux opérations en 2004 et une version améliorée et plus robuste, alimentée à même la chaîne de production opérationnelle du CMC, suivra.
- Des améliorations importantes seront faites au système SCRIBE. SCRIBE bénéficiera également de l'amélioration des intrants à court terme résultant de l'intégration des guides statistiques et numériques avec les données observées. Suite à l'atelier de 2002 où on avait identifié les améliorations essentielles à faire à l'interface utilisateur, on implantera une version de SCRIBE incorporant les changements les plus critiques dans tous les bureaux à l'automne 2004.
- La version de SCRIBE utilisée dans la production des prévisions maritimes sera améliorée. Le générateur de texte sera modifié afin de tenir compte des nouveaux standards de production des prévisions maritimes qui seront adoptés au cours de l'année 2004, et un module permettant l'inclusion des effets locaux sera inclus dans SCRIBE. Une première version de SCRIBE marine basée sur les nouveaux standards de terminologie sera livrée vers le début de 2005.
- On développera plusieurs nouveaux produits basés sur le système de prévisions d'ensemble. Après l'extension des prévisions à 15 jours, des produits de prévision pour la période 7-14 jours seront développés et mis en oeuvre. Des prévisions probabilistes de divers paramètres feront également partie du système de production opérationnelle. Les prévisions météorologiques sont présentement émises pour les 5 prochains jours mais les développements reliés au système de prévision d'ensemble permettront d'étendre la prévision à 7 jours, et possiblement à 10 jours.
- Le code informatique utilisé dans les applications de post-traitement n'a pas subi de refonte majeure depuis plusieurs années. Cette activité de modernisation sera entreprise à compter de 2004, et devrait permettre de faciliter la performance et l'entretien futur des systèmes, et de standardiser l'approche utilisée au CMC pour les activités de post-traitement.

Passes opérationnelles

Changements aux passes opérationnelles

Introduction

L'année 2003 a été marquée par plusieurs changements dans l'infrastructure informatique du Centre. Tôt en janvier, nous avons remplacé le superordinateur NEC/SX-5 par un NEC/SX-6. En février, nous avons remplacé et mis à niveau le frontal SGI O-2000 par un SGI O-3000. Beaucoup d'employés, tant de la Recherche, du Développement que des Opérations ont dû fournir un effort important pour migrer les passes opérationnelles sur ces nouveaux ordinateurs. Il a fallu investir encore plus d'énergie pendant le reste de l'année pour migrer ces passes sur notre prochain superordinateur IBM qui est devenu opérationnel au tout début de janvier 2004. Conséquemment, très peu d'améliorations de nature scientifique ont été apportées aux passes opérationnelles durant cette période.

Changements aux passes opérationnelles en 2003

- a) En janvier les passes opérationnelles ont été déplacées du superordinateur NEC/SX-5 au NEC/SX-6.
- b) En février, le modèle GCM II a été officiellement introduit dans les passes opérationnelles pour produire les prévisions saisonnières. Avant, on exécutait le modèle à partir d'un compte de développement afin de produire la prévision officielle.
- c) En février, les passes opérationnelles ont été déplacées du serveur frontal SGI O-2000 à la version SGI O-3000.
- d) En avril et mai, une version distribuée du modèle GEM a été implantée. Cette version est exécutée en configuration régionale et globale. De plus, des sorties horaires ont été introduites à l'intérieur de la base de données opérationnelles du GEM régional afin de répondre aux besoins croissants des usagers.
- e) Le 19 juin un changement a été introduit dans le système d'assimilation global afin d'utiliser les radiances satellitaires du satellite AMSU/B. On a aussi introduit l'assimilation des radiances infrarouge du canal 6,7 micron de GOES-W. Le système assimilait déjà les radiances de l'instrument AMSU/A. Les instruments AMSU font parties des sondes ATOVS qui se trouvent à bord des satellites NOAA-15, NOAA-16 et NOAA-17.
- f) À la fin de décembre 2003, les composantes suivantes des passes opérationnelles ont été implantées sur le nouvel superordinateur IBM : le système de prévision d'ensemble et le modèle de qualité de l'air CHRONOS.

Description des passes opérationnelles à la fin de décembre 2003

Système global de prévisions atmosphériques et environnementales

Ce système de prévision à moyenne échéance (jusqu'à 10 jours) couvre l'ensemble du globe. Le cycle complet de prévision est en production deux fois par jour à partir des observations de 00 et 12 TUC (Temps universel coordonné). L'échéance est de six jours à 12 TUC, de 10 jours à 00 TUC et de 15 jours à 00 TUC les samedis. Les analyses sont produites aux 6 heures (00, 06, 12 et 18 TUC). Ce système de prévision sert de base pour la préparation des prévisions pour les jours 3, 4 et 5.

<u>Systèmes</u>	<u>Produits</u>	<u>Composantes</u>	<u>Résolution</u>
Assimilation des données	Contrôle de qualité des données et analyse numérique de la température, du vent, de l'humidité et de la pression de surface.	3D-VAR (Analyse variationnelle en trois dimensions)	100 km à l'horizontale; 28 niveaux <i>éta</i> à la verticale
Prévision numérique météorologique	Grande variété: cartes, imagerie, données numériques alimentant d'autres composantes, etc.	GEM en configuration dite globale (Global Environmental Multi-échelles)	100 km à l'horizontale ; 28 niveaux <i>éta</i> à la verticale
Réponse aux éco-urgences	Trajectoires prévues ou diagnostiques	CANERM (CANadian Emergency Response Model)	50 km à l'horizontale ; 25 niveaux à la verticale
Prévision numérique de la hauteur des vagues	Hauteur des vagues sur le Pacifique	WAM (Wave Model)	100 km
Prévision des éléments du temps	Grande variété de guides pour la prévision publique et l'aviation.	Pronostic parfait Algorithmes spécialisés Matrices Scribe	264 stations au Canada Grille du modèle GEM 1145 points

Système *régional* de prévisions atmosphériques et environnementales sur l'Amérique du nord

Ce système de prévision à courte échéance (jusqu'à 2 jours) couvre l'Amérique du Nord et les océans adjacents au nord de la latitude 30 degrés. Le cycle complet de prévision est en production deux fois par jour à partir des observations de 00 et 12 TUC. Les analyses sont produites aux 6 heures (00, 06, 12 et 18 TUC).

<u>Systèmes</u>	<u>Produits</u>	<u>Composantes</u>	<u>Résolution</u>
Assimilation régionale des données d'altitude	Contrôle de qualité des données et analyse de la température, du vent, de l'humidité et de la pression de surface.	3D-VAR (Analyse variationnelle en trois dimensions)	24 km à l'horizontale; 28 niveaux <i>éta</i> à la verticale
Assimilation régionale des données de surfaces	Contrôle de qualité des données et analyse de la température et de l'humidité de surface.	IO (Analyses basées sur la méthode d'Interpolation optimale)	24 km à l'horizontale;
Prévision météorologique numérique	Grande variété: cartes, imagerie, données numériques alimentant d'autres composantes, etc.	GEM en configuration régionale (Global environmental multi-échelles)	24 km à l'horizontale ; 28 niveaux <i>éta</i> à la verticale
Prévision numérique de la qualité de l'air	Concentrations prévues de divers polluants atmosphériques (O ₃ , SO ₄ , SOA).	CHRONOS (Canadian Hemispheric & Regional Ozone & NOx System)	21 km à l'horizontale ; 20 niveaux <i>Gal Chen</i> à la verticale
Prévision numérique de la hauteur des vagues	Hauteur des vagues sur l'Atlantique	WAM (Wave Model)	100 km
Réponse aux éco-urgences	Trajectoires prévues ou diagnostiques	CANERM (CANadian Emergency Response Model)	25 km à l'horizontale ; 25 niveaux <i>éta</i>
Prévision des éléments du temps	Grande variété de guides pour la prévision de temps violent, la prévision publique ainsi que la prévision à l'aviation.	Pronostic parfait PENSÉ (UMOS en anglais) (Updatable Model Output Statistic) Algorithmes spécialisés Matrices Scribe	264 stations au Canada 674 stations au Canada grille du modèle GEM 1145 points

Système de prévisions atmosphériques et environnementales à l'échelle locale

Ce système de prévision à très courte échéance (24 à 36 heures) couvre des secteurs de l'Amérique du Nord. Les conditions initiales sont fournies par les prévisions à courte échéance du système régional émises à 00 h et à 12 h TUC.

<u>Systèmes</u>	<u>Produits</u>	<u>Composantes</u>	<u>Résolution</u>
Prévision numérique météorologique expérimentale	cartes sur le web et données numériques	GEM en configuration régionale haute résolution (Global environmental multi-échelles)	10 km à l'horizontale ; 35 niveaux <i>éta</i> à la verticale
Prévision numérique météorologique expérimentale	cartes sur le web et données numériques	GEM en configuration locale. Projet mené en collaboration avec la Région Pacifique et Yukon (PYR) (Global environmental multi-échelles)	2,5 km à l'horizontale ; 42 niveaux <i>hybrides</i> à la verticale

Analyses de champs de surface

Ces analyses de paramètres de surface sont essentielles à l'opération de toutes les composantes du système de prévision car elles permettent de leur prescrire correctement les conditions aux frontières.

<u>Produits</u>	<u>Assimilation</u>	<u>Résolution</u>
Température de l'air près de la surface (00, 06, 12, 18 TUC)	Interpolation optimale	grille lat-lon Globale 0,9 x 0,9 degré grille du modèle GEM régional
Écart du point de rosée près de la surface (00, 06, 12, 18 h TUC)	Interpolation optimale	grille lat-lon Globale 0,9 x 0,9 degré grille du modèle GEM régional (18 h TUC seulement)
Pression au niveau moyen de la mer aux 6 heures (00, 06, 12, 18 h TUC)	Interpolation optimale	grille lat-lon Globale 0,9 x 0,9 degré
Profondeur de neige (00, 06, 12, 18 h TUC)	Interpolation optimale	grille lat-lon Globale 0,33 x 0,33 degré
Couverture (%) de glace marine (00 h TUC)	Moyenne des données avec retour à la climatologie dans les régions dénuées de données	grille lat-lon Globale 0,33 x 0,33 degré

Système de prévisions atmosphériques et environnementales probabilistes

Le système de prévision d'ensemble et le système de prévision à longue échéance (mensuel et saisonnier) ont en commun l'utilisation de plusieurs modèles afin de traduire l'incertitude de la prévision dans une approche à scénarios multiples. Ils couvrent l'ensemble du globe.

Système de prévisions d'ensemble

Le système de prévisions d'ensemble, dont l'échéance est de 10 jours, est lancé en production une fois par jour à partir des analyses de 00 h TUC. Des analyses perturbées (8) sont produites aux 6 heures (00, 06, 12 et 18 TUC).

<u>Systèmes</u>	<u>Produits</u>	<u>Composantes</u>	<u>Résolution</u>
Assimilation des données	Contrôle de qualité des données et analyse de la température, du vent, de l'humidité et de la pression de surface.	Analyse basée sur la méthode d'interpolation optimale avec perturbation des observations	150 km à l'horizontale; 21 niveaux <i>sigma</i> à la verticale
Prévision météorologique numérique	Grande variété: cartes, imagerie, données numériques basées sur les 16 membres prévus ainsi que sur la prévision du système global de prévision.	8 configurations différentes du modèle GEM (Global Environmental Multi-échelles) 8 configurations du modèle SEF (Spectral aux éléments finis dans la verticale)	135 km à l'horizontale; 28 niveaux <i>éta</i> à la verticale 135 km à l'horizontale; configurations à 23 et 41 niveaux <i>sigma</i> dans la verticale

Système de prévisions mensuelles et saisonnières

Le système de prévisions mensuelles et saisonnières est également un système de prévision d'ensemble mais, dans ce cas, on utilise une séquence d'analyses consécutives du système global de prévision (toutes valides à 00 TUC) en guise d'analyses perturbées. La prévision mensuelle est produite deux fois par mois alors que la prévision saisonnière est trimestrielle

<u>Système</u>	<u>Produits</u>	<u>Composante</u>	<u>Résolution</u>
Prévision mensuelle	Aperçu de l'écart à la normale qui est anticipé pour la température;	modèle SEF (Spectral aux éléments finis dans la verticale)	166 km à l'horizontale (T63); 23 niveaux <i>sigma</i> dans la verticale
Prévision saisonnière	Aperçu de l'écart à la normale qui est anticipé pour la température et les précipitations ; Indice de confiance ;	GCM II (General Circulation Model) modèle SEF (Spectral aux éléments finis dans la verticale)	330 km à l'horizontale (T32); 10 niveaux <i>pression</i> à la verticale 166 km à l'horizontale (T63); 23 niveaux <i>sigma</i> dans la verticale

Vous trouverez à l'adresse suivante de plus amples informations au sujet des passes opérationnelles au CMC à l'adresse suivante : http://www.msc-smc.ec.gc.ca/cmc/op_systems/index_f.html.

Mesures de performance

1. Performance des prévisions numériques du temps

a) Scores objectifs du modèle global

Entre 2002 et 2003, relativement peu de changements ont été observés dans les performances générales du modèle global canadien. Une légère détérioration dans les erreurs d'EQM (écarts quadratiques moyens) a été notée à 500 hPa pour la prévision de 24 heures alors qu'à 120 heures, on y relevait une légère amélioration (Tableaux 1 et 2, fig.1). Ceci est cohérent avec le fait qu'aucun changement important n'a été apporté au système Global de prévisions en 2003, autre que l'addition, à deux reprises, de nouvelles données satellitaires au système d'assimilation.

CMC/DRM a concentré ses énergies, pour la majeure partie de l'année, à transférer les modèles numériques du superordinateur NEC au nouveau IBM, ce qui a repoussé, par le fait même, les changements au système de prévisions à l'année 2004.

Contrairement à nous, la plupart des autres centres de PNT ont apporté des changements à leurs systèmes de prévisions et le modèle Global a perdu du terrain face à ses concurrents. Ceci est plus évident à 24 heures qu'à 120 heures. Les statistiques présentées ci-dessus ne considèrent que les moyennes des modèles américains NCEP et UKMO. Cependant, la performance du modèle NCEP a été relativement faible en 2003, malgré des changements significatifs à leur système. En général, le modèle Global a perdu du terrain à 24 heures contre les cinq meilleurs des six centres de PNT.

Tableau 1: Prévisions de 24 heures

Amérique du Nord	EQM: CMC	EQM: Centres majeurs	Différence CMC - Centres majeurs)
2002	12,70	12,54	0,16
2003	12,75	12,37	0,38
Améliorations (%)	-0,39%	1,36%	

Tableau 2: Prévisions de 120 heures

Amérique du Nord	EQM: CMC	EQM: Centres majeurs	Différence CMC - Centres majeurs)
2002	58,94	56,02	2,92
2003	57,40	54,65	2,75
Améliorations (%)	2,61%	2,45%	

b) Précipitations dans le modèle régional

Après des gains significatifs par rapport au modèle américain ETA entre 2001 et 2002, le modèle GEM régional a perdu du terrain l'an passé (Fig. 1). Pour ce qui est des précipitations, le modèle ETA continue de mieux performer pour les faibles quantités alors que GEM maîtrise mieux les grandes quantités. Cependant, le point d'intersection est passé de 12,5 mm (0,5 pouce) en 2002 à 25 mm (1 pouce) en 2003, ce qui représente une perte par rapport au modèle ETA.

Comme mentionné précédemment pour le modèle global, il n'y a eu que des changements mineurs (introduction de nouvelles données satellitaires) apportés au système de prévisions du modèle régional depuis 2001. NCEP, par contre, a introduit des améliorations plus importantes au système ETA.

Néanmoins, les performances du modèle ETA ont été presque identiques à l'exception de la toute fin, entre 2002 et 2003, alors que les performances du modèle régional se sont quelque peu détériorées. La perte de terrain par rapport au modèle ETA a été le résultat de performances plus faibles du modèle GEM.

2. Les températures de surface

Comme pour la performance du modèle numérique, il y a eu peu de changements entre 2002 et 2003 en ce qui concerne la vérification des prévisions de températures de surface, aussi bien pour les prévisions officielles que pour les prévisions automatiques SCRIBE (Figure 3). La performance des prévisions SCRIBE demeure légèrement au-dessus de celle des prévisions officielles pour les trois périodes temporelles. La plus grande différence entre les deux systèmes est évidente pour les maxima du jour 2, où une légère baisse de performance des prévisions officielles jumelée à une légère hausse pour les prévisions automatiques résultent en une différence de 2,5% en faveur de SCRIBE.

3. Les passes opérationnelles

Il y a eu vingt-deux cas en 2003 où la production d'au moins dix cartes des modèles régional ou global a été retardée de 10 minutes ou plus - une efficacité de 97,0% (22 passes sur 365 jours x 2 passes/jour). Quatre de ces cas furent des retards majeurs de deux heures ou plus. Le nombre total d'incidents est environ le même que l'année dernière (20 cas), mais il y a eu deux fois plus de délais majeurs. De plus, trois de ces incidents majeurs ont été particulièrement longs, atteignant 5,8 et 10 heures respectivement. Ceci est la troisième année consécutive où l'objectif de 98% n'a pas été atteint (Figure 4).

De ces délais, onze sont attribuables à des problèmes de logiciel, six à des problèmes de matériel, deux à des problèmes de réseaux alors que deux étaient reliés à des erreurs humaines. Une attaque de virus informatique le 25 janvier est responsable d'un délai de 2 heures. Les autres événements majeurs ont été causés par un problème avec le code GEMDM (GEM Mémoire Distribuée) sur le NEC (5 heures de délai), un problème de réseau entre le NEC et le frontal (8 heures) et une défaillance de disque sur le NEC (10 heures).

Cinq des problèmes de matériel étaient reliés à une série de problèmes de disques sur le NEC au cours du premier trimestre. L'autre incident de matériel était relié au réseau.

Les problèmes de logiciel se sont produits principalement sur le superordinateur. Dans quelques cas, ces problèmes ont été aggravés par une erreur humaine ou un problème sur un autre ordinateur. Dans chacun de ces cas, les procédures ont été améliorées ou la lacune corrigée. Les informaticiens se sont assurés que le problème de logiciel soit identifié et ne se retrouve pas sur le nouvel ordinateur IBM. Aussi, le travail a débuté au courant de l'année pour augmenter le niveau de raffinement du système automatique de surveillance des passes, ce qui répond à une déficience notée dans le rapport annuel précédent, et permet d'identifier plus rapidement le délais dans certains cas. D'autres incidents d'intérêt se sont produits au cours de l'année. En février, une déficience de disque a causé la perte d'ingestion de données durant une période critique de deux heures. Le système de production n'en a pas été affecté mais la qualité des sorties a été mis en péril. Également en février, un problème avec le fournisseur de services Internet (FSI) au CMC a eu des conséquences majeures sur la livraison de produits Internet. Malheureusement, l'événement a coïncidé avec une tempête d'hiver majeure affectant les régions le plus peuplées du pays. Des mesures de contingence dans l'approvisionnement de services Internet ont été établies depuis.

La panne majeure d'électricité qui a affecté l'Ontario au mois d'août n'a pas eu d'incidence sur la production au CMC mais a eu un impact sur la livraison Internet ainsi que sur les transferts de données en provenance de l'Ontario.

Finalement, des mesures appropriées ont été prises lors d'une attaque de virus majeure internationale au mois d'août, prévenant ainsi avec succès tout impact négatif sur la production au CMC.

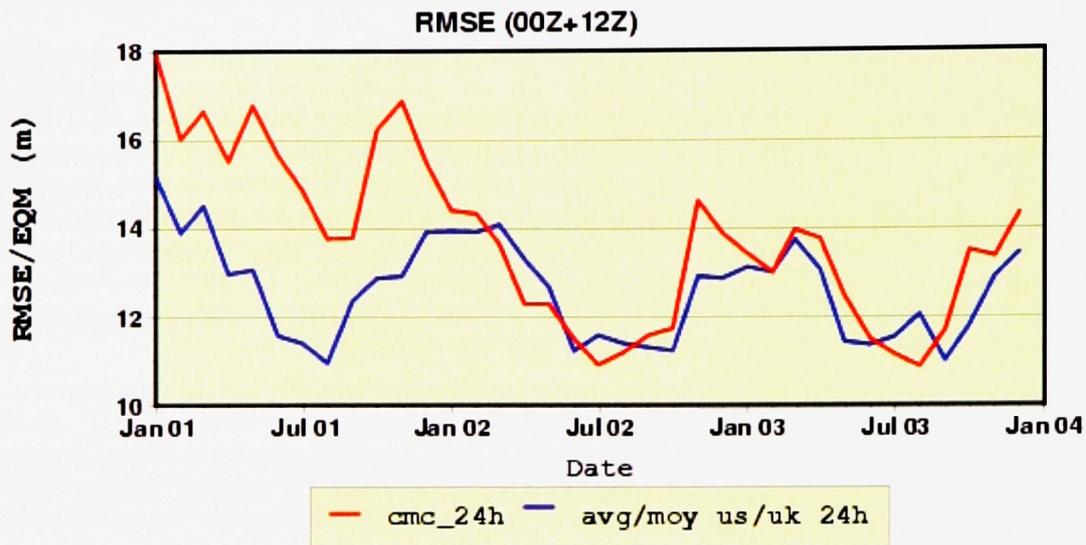
4. Disponibilité des ordinateurs

La fiabilité des ordinateurs frontaux et les superordinateurs (figure 5) fut au-dessus du seuil minimal de 97% de performance pour tous les mois de 2003.

5. Utilisation de meteo.ec.gc.ca

L'utilisation du site Internet meteo.ec.gc.ca a augmenté de façon significative entre 2002 et 2003 (Figure 6). Au cours de l'année 2002, l'utilisation moyenne quotidienne a peu varié de mois en mois mais a commencé à croître rapidement avec l'approche de l'hiver et l'introduction d'un tableau d'affichage pour les avertissements météorologiques en novembre 2002. L'utilisation a atteint des sommets en janvier-février 2003, mais s'est maintenue à un niveau significativement plus élevé qu'en 2002. Par exemple, le nombre moyen de visites quotidiennes était environ 13% plus élevé en 2003 en comparaison de 2002. De plus, les visiteurs du site visionnaient environ 15% de plus de pages à chacune des visites. Ceci correspond à une augmentation d'environ 30% dans le nombre moyen de pages consultées quotidiennement par mois.

VERIFICATION vs RADIOSONDES. GZ 500 hPa (24h)
Amérique du Nord/North America



VERIFICATION vs RADIOSONDES.
GZ 500 hPa (72 & 120h)
Amérique du Nord/North America

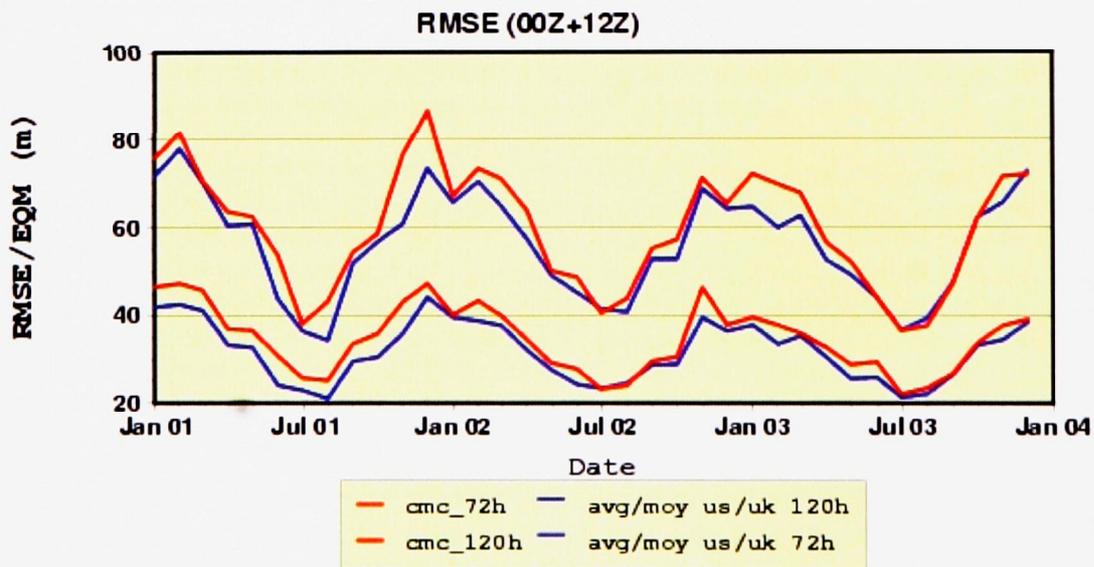


Figure 1: Comparaison des erreurs quadratiques moyennes entre le modèle global du CMC et la moyenne des modèles globaux du UKMO et de NCEP pour la période de janvier 2001 à janvier 2004.

Verification of 24h Precipitation vs Observations - U.S. Network
Vérification des précipitations de 24h vs observations - réseau E.-U.
2002-2003

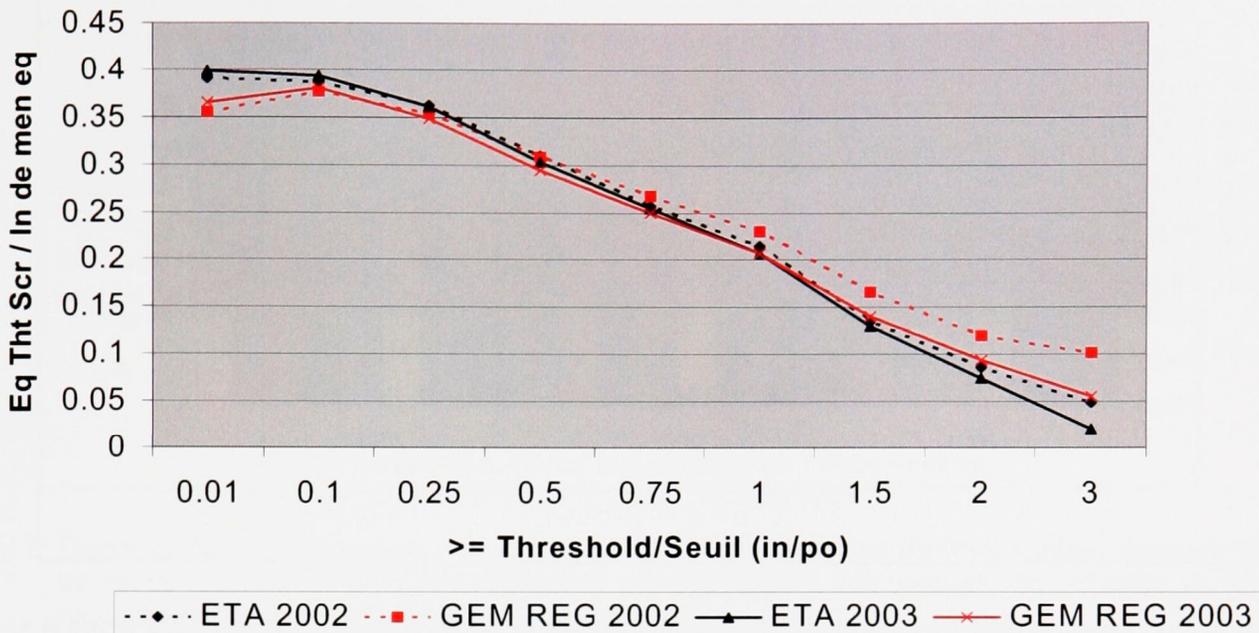


Figure 2: Comparaison de l'indice de menace équitable entre le modèle GEM régional et le modèle régional américain ETA entre 2002 et 2003. Ces graphes de vérification proviennent de NCEP. La performance est déterminée à partir d'un réseau dense de stations d'observations de surface (réseau SHEF) réparties dans les 48 états continentaux des États-Unis.

L'indice de menace est une mesure de l'exactitude relative au sein d'une catégorie et est défini ainsi:

$$\frac{\text{Nombre de prévisions correctes pour une catégorie}}{\text{Nombre d'événements prévus ou observés pour cette catégorie}}$$

L'indice de menace équitable présenté ici prend de plus en considération le nombre de prévisions correctes purement attribuables à la chance. L'indice varie entre -1/3 et 1 (1 représentant une prévision parfaite).

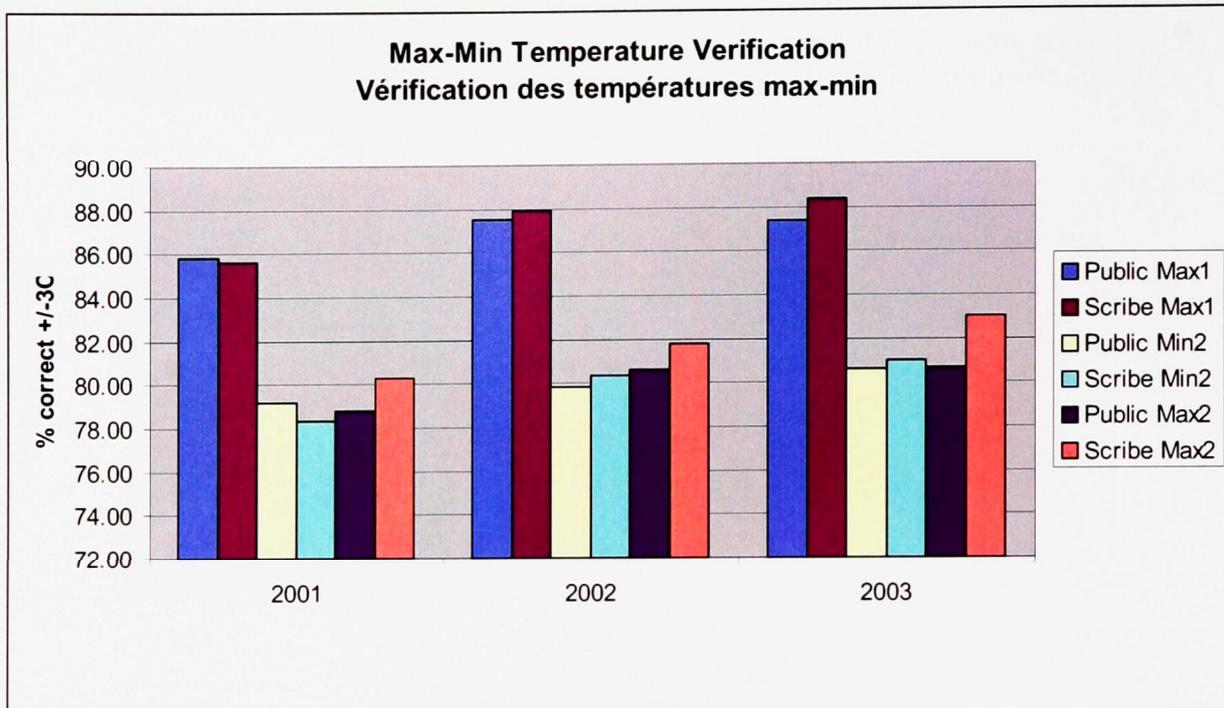


Figure 3: Pourcentage des prévisions publiques officielles et SCRIBE de températures, correctes à +/- 3 degrés C des valeurs observées, à 118 stations à travers le Canada, pour les années 2001 à 2003.

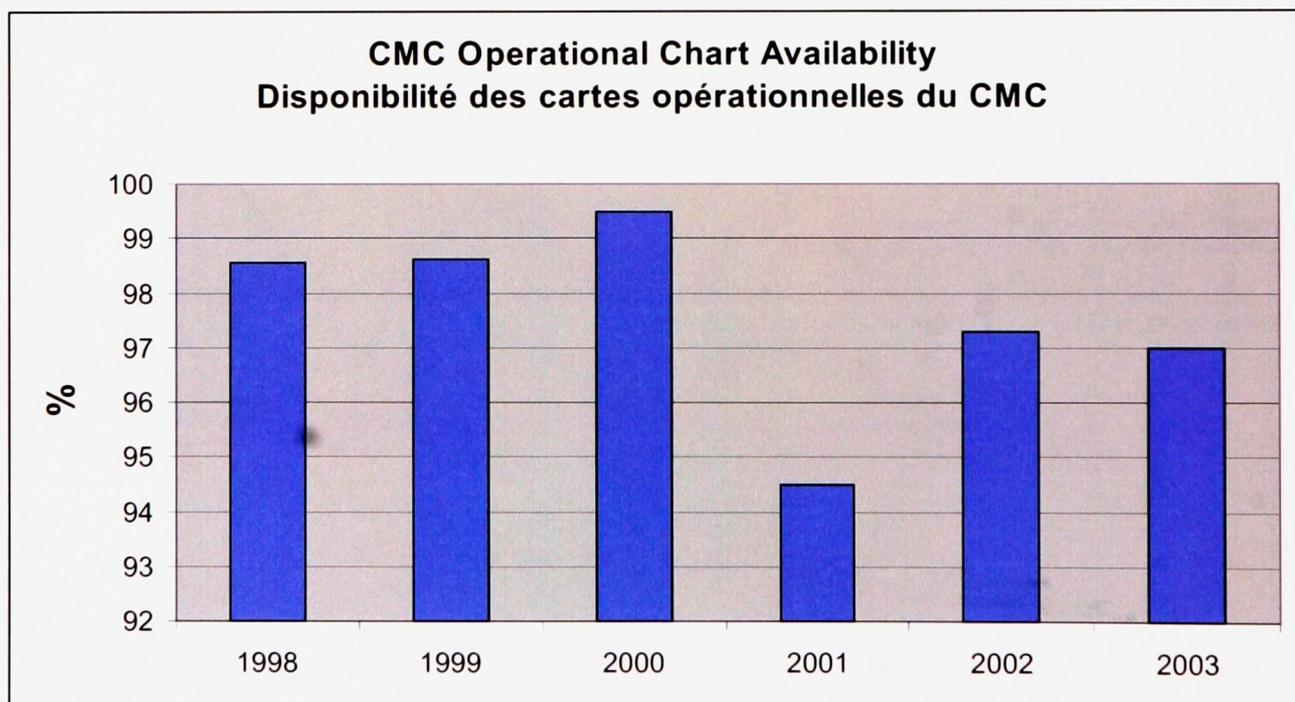


Figure 4: Disponibilité des cartes opérationnelles (passes régionale et globale) produites avec moins de 10 minutes de retard par rapport à leur échéancier pour les années 1998 à 2003.

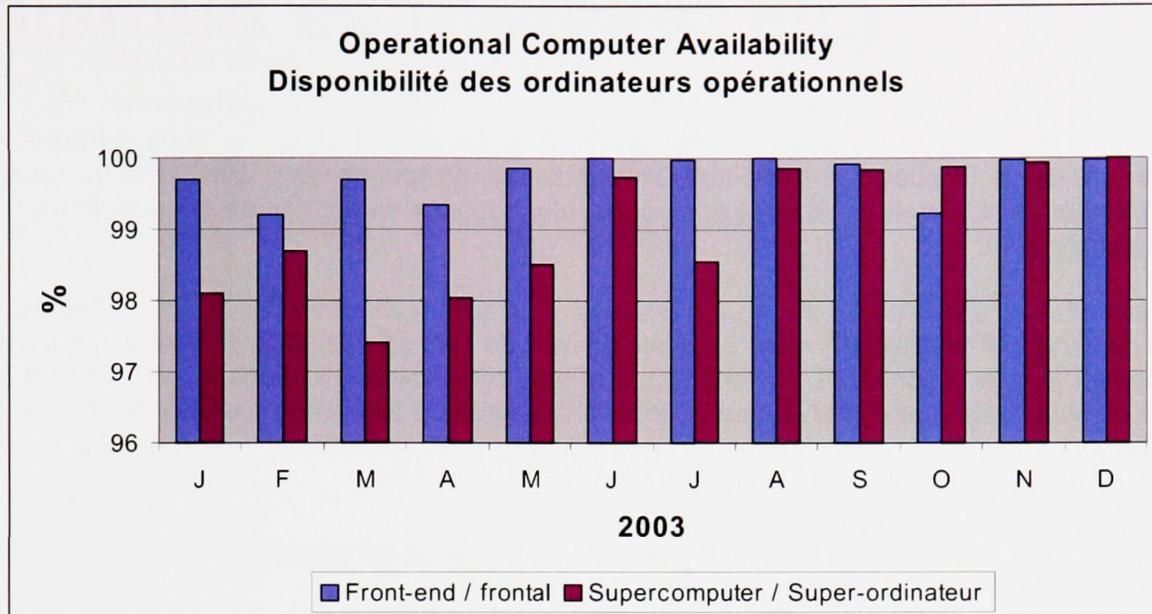


Figure 5: Disponibilité des ordinateurs opérationnels. Ceci inclut le temps d'immobilisation résultant de l'entretien de routine, des problèmes rattachés aux applications des usagers, etc., et exige un seuil minimal de performance de 97%.

Weatheroffice.ec.gc.ca Usage Usage de meteo.ec.gc.ca

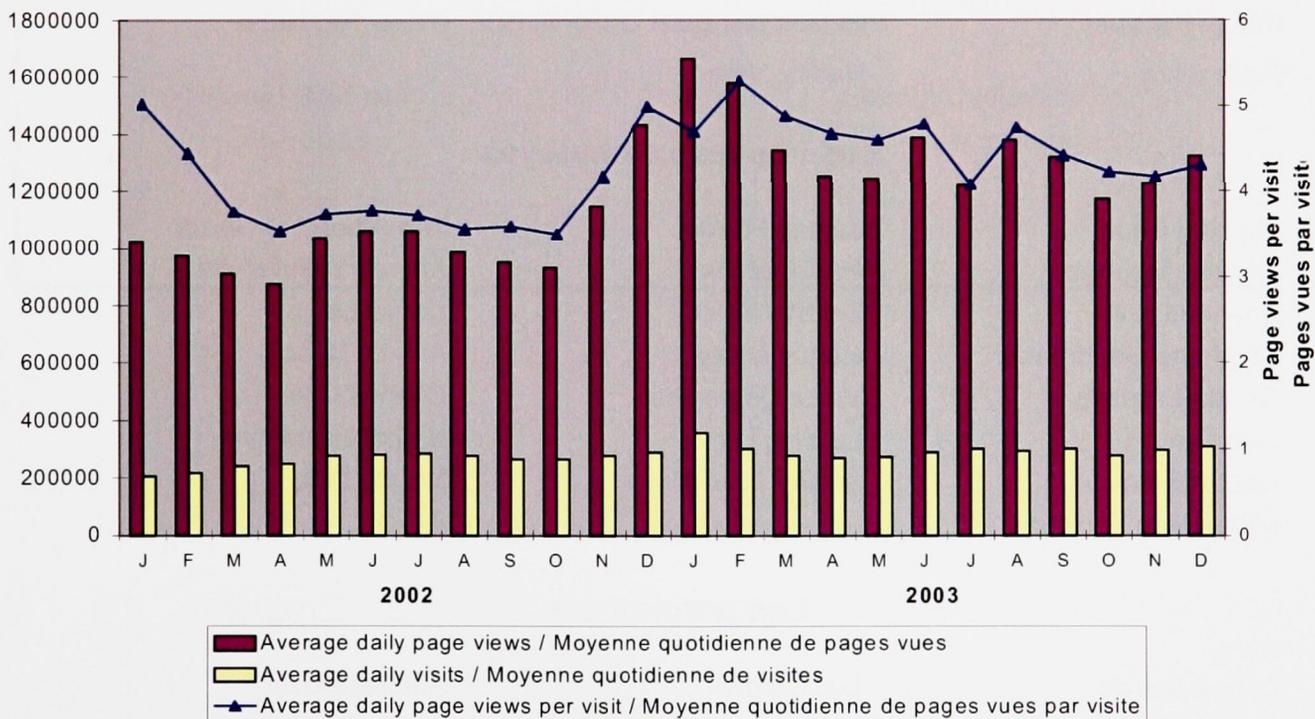


Figure 6: Utilisation du site web meteo.ec.gc.ca par mois. Le nombre de visites est défini comme étant le nombre de fois où un visiteur a consulté le site. Une page vue est un accès à un fichier désigné comme étant une page.

Les ressources humaines

La seule mention d'excellence CMC pour la période 2003, a été remise en février 2003 à Paul Arseneault, Luc Beauchamp, Denis Filiatrault, Pierre Paul, Diana Massey, du groupe de CMISQ, afin de souligner leur contribution exceptionnelle au maintien des opérations informatiques en période de pénurie de personnel entre juillet et octobre 2002.

Une prime instantanée a été remise au groupe ci-après, pour son dévouement exceptionnel lors de l'attaque ver de déni de service « *MSSQL Slammer* ». Le ver de déni de service « *MSSQL Slammer* », qui a commencé à se propager tard le vendredi 24 janvier 2003, a affecté certaines applications du MSC durant la nuit de vendredi au samedi. L'équipe d'intervention a identifié la source du problème, a décelé les failles, a mis en place les mesures de contingence et d'atténuation et a appliqué les correctifs afin de minimiser les répercussions sur les infrastructures essentielles et les services d'EC.

Prime instantanée pour dévouement exceptionnel

Roland Aubin	Anne-Marie Beaubien	Darlene Chevrefils
Luc Beauchamp	Doug Bender	Richard Crawshaw
Guy Dansereau	Réjean Dumas	Josée Fortin
Alain Guillotte	Carol Hopkins	Carol Krupat
Monique Loïselle	Denis Marchand	John Marshall
Pierre Ménard	Claude Mercier	Diane Ouellette
Daniel Péliissier	Claude Rancourt	Walter Richards
Peter Silva	Nadine Vibert	

Les nouveaux employés

Mu Ling Chou	James Fricker	Teh (Thomas) Gibson
Jeramie Iacobucci	Paul Marchant	Ahmed Yusuf Mulla
Shaheed Sufi	Zeshan Zafar	Daniel Lemay
Stéphane Gaudreault	Hugo Landry	Anh Le Ngoc
Gérald Lacasse	Victor Demanins	Chantal Côté
Jian Feng	Lu Ying Liu	Nathalie Da Silva
Gaétan Deaudelin	Ashley Jean-Marie	Magda Little
Michel Van Eeckhout		

Les promotions

Delroy Barrett	Luc Corbeil	Antoine Duval
Patrick François	Stéphane Gaudreault	Aubin Guillemette
Michel Jean	Daniel Lemay	Lu Ying Liu
Pierre Michaud	Ovando Prescod	Farid Rebbas
Lise Rivard	Charles Schwartz	Dao Vuong (Vincent) Vu

Les départs

Nadine Vibert
Maryse Sohier

Victor Demanins
Antoine Duval

Les départs à la retraite

Lionel Lane
Luc Poitras

Gaston Lemieux
Gilles Richard

Les primes de long service

Trente-cinq ans de service

Karl Rasl

Lionel Lane

Trente ans de service

Jean-Guy Desmarais
Jean-Guy Babineau

Denis Filiatrault
Denis Bachand

Jacques Saint-Hilaire
Robert Sauvageau

Vingt-cinq ans de service

Howard Bordman
Luc Poitras

Gaétan Desjardins
René Servranckx

Activités des employés

Les employés du CMC sont reconnus pour leur bonne participation aux différentes activités sociales et sportives organisées tout au long de l'année. Plusieurs d'entre elles se sont poursuivies en 2003.

Le groupe musical « Kelvin », composé d'employés du CMC, a une fois de plus donné plusieurs spectacles en 2003. Le groupe, qui a été formé il y a une douzaine d'années dans le cadre de la fête de Noël du CMC, regroupe des musiciens provenant de toutes les disciplines parmi les employés de l'édifice à Dorval.



Le groupe musical « Kelvin », ci-dessus, à l'œuvre au Congrès annuel de la Société canadienne de météorologie et d'océanographie.

Les cours de danse sociale hebdomadaires continuent d'être une autre activité très populaire. Tai-chi et Pilates comprennent toujours de nombreux adeptes. Au niveau des activités sportives, mentionnons les matchs de hockey, le tennis et le soccer l'été que l'on pratique après la journée de travail. La participation est aussi très élevée à la journée annuelle de randonnée, vélo et golf qui se tient typiquement en septembre et qui permet aux employés de se rencontrer dans un environnement plein air.

Fidèles à ses habitudes, les employés du CMC et de la Recherche ont participé activement à la Campagne de Centraide 2003 qui vise à amasser des fonds pour aider les gens dans le besoin dans la région de Montréal.

À Noël, que ce soit à Dorval ou à Downsview, les gens ont l'esprit festif.



Et quoi de mieux qu'un peu de souque à la corde pour se ventiler les poumons après un copieux repas ?



Liste des contacts

Liste de contacts au CMC			
Adresse postale :	Centre météorologique canadien 2121, route Transcanadienne Voie de service nord Dorval (Québec) H9P 1J3 CANADA	Adresses électroniques : prénom.nom@ec.gc.ca (sans accent) des employés : ex. : l'adresse électronique du directeur-général est : pierre.dubreuil@ec.gc.ca	Site Internet : http://www.cmc.ec.gc.ca/indexf.html
	Téléphone (514) 421-xxxx		Téléphone (514) 421-xxxx
Directeur général Pierre Dubreuil	4601 Télec. : 7250	Assimilation et contrôle de qualité des données Gilles Verner	4624
Adjoint administratif Monique Larochelle	4602 Télec. : 7250	Prévision numérique du temps Louis Lefavre	4659
Adjoint exécutif Richard Hogue	4671 Télec. : 7250	Éléments du temps Richard Verret	4683
Directeur du développement Jean-Guy Desmarais	4654 Télec. : 4657	Développement des applications scientifiques Michel Baltazar	4641
Directeur de l'informatique Angèle Simard	4765 Télec. : 4703	Informatique - Downsview Susan Wild	416-739-4799
Directeur des opérations Peter Chen	4622 Télec. : 4679	Informatique - Dorval Raymond Benoit	4710
Directeur des programmes nationaux de prévisions Martha McCulloch	4603 Télec. : 4600	Opérations informatiques et réseaux nationaux (24 heures par jour)	421-4698
		Implémentation et services opérationnels André Méthot	4662
Finances Frank Coronati	4610	Analyses et pronostics Robert Mailhot	4633
Installations Jean-Claude Goudreau	7260	A&P Operations (24-hr)	4635
Ressources humaines Marie Lussier	7205	Réponse aux éco-urgences Michel Jean	4614
Administration Colette Labonne	4606	Réponse aux éco-urgences (24-hr)	4635
		Projets spéciaux Rick Jones	4782
Autres contacts utiles			
Directeur général des sciences atmosphériques et climatiques Michel Béland	4771	Recherche en assimilation de données et météorologie satellitaire David Steenbergen	416-739-4257
Directeur de la recherche météorologique Jim Abraham	4751	Analyste principal - RPN Michel Valin	4753
Recherche en prévision numérique (RPN) Gilbert Brunet	4617		

Sigles et Acronymes

3D-VAR	Analyse variationnelle tridimensionnelle
ACARS/AMDA R	Observations de vents et de température en provenance d'aéronefs ("Aircraft Meteorological Data Reporting/Aircraft Communication Addressing and Recording System")
AIEA	Agence internationale de l'énergie atomique
AMIS	Service d'information météorologique du SEA ("AES Meteorological Information Service")
AR	Association régionale
BTC	Bureau de test et de certification
BUFR	Format utilisé pour le codage des données météorologiques ("Binary Universal Form for the Representation of meteorological data")
BURP	Format utilisé pour le codage des données météorologiques propre au CMC ("Binary Universal Report Protocol")
CANATEX	Exercice national canadien en vue de tester le plan d'urgence nucléaire
CANERM	Modèle canadien de réponse aux éco-urgences ("Canadian Emergency Response Model")
CANFIS	Technique statistique utilisée pour la prévision de paramètres météorologiques ("Classification ANd Regression tree Neural-Fuzzy Inference System")
CFS	Serveur d'archivage central ("Central File Server")
CHRONOS	Système canadien hémisphérique et régional d'ozone et de No _x ("Canadian Hemispheric Regional Ozone and NO _x System")
CMC	Centre météorologique canadien
CMSR	Centre météorologique spécialisé régional
CEPMMT ou ECMWF	Centre européen pour les prévisions météorologiques à moyen terme ("European Centre for Medium-Range Weather Forecasts")
CREX	Format de représentation et d'échange de données sous forme de caractère ("Character form for the Representation and Exchange of data")
CSB	Commission des systèmes de base
CTBT ou TICE	Traité d'interdiction complète des essais nucléaires ("Comprehensive (Nuclear) Test Ban Treaty")
DGPEA	Direction générale des prévisions environnementales atmosphériques
DGSAC	Direction générale des sciences atmosphériques et climatiques
DP	Demande de proposition
DRQA	Direction de la recherche sur la qualité de l'air
EC	Environnement Canada
ECMWF	Centre européen pour les prévisions météorologiques à moyen terme ("European Centre for Medium-Range Weather Forecasts")
ECONET	Réseau étendu d'Environnement Canada
ÉE	Équipe d'experts
ETEX	Expérience européenne de dispersion de traceurs ("European Tracer Experiment")
ÉTP	Équivalent temps-personne
FTP	Protocole de transfert de fichiers ("File Transfer Protocol")
GAMQA	Groupe d'applications des modèles de la qualité de l'air
GASO	Groupe d'action sectoriel ouvert
GEM	Modèle Global environnemental multi-échelle
GEWEX	Expérience globale sur le cycle de l'énergie et de l'eau ("Global Energy and Water Cycle Experiment")
GI/TI	Gestion de l'information/Technologie de l'information
GMS	Satellite météorologique géostationnaire ("Geostationary meteorological satellite")
Go	Gigaoctets (10 ⁹)

GRIB	Format de codage des données sur maille en format binaire ("Gridded Binary data")
GCMIII	Modèle de circulation générale ("General circulation model")
GCT	Groupe de travail consultatif
HIMAP	Projet d'application d'un modèle à haute résolution ("High Resolution Model Application Project")
HIPPI	Interface parallèle haute performance ("High Performance Parallel Interface")
HRPT	Système de transmission d'images à haute résolution ("High Resolution Picture Transmission")
IATA	International Air Transport Association
IEEE	"Institute of Electrical and Electronics Engineers"
IMS	Système international de surveillance
INEX	Exercices internationaux en cas d'urgence nucléaire ("International Nuclear Emergency Exercises")
IPI	Interface de protocole intelligente ("Intelligent Protocol Interface")
ISBA	Interaction sol-biosphère-atmosphère
OMM ou WMO	Organisation météorologique mondiale ("World Meteorological Organization")
MBPS	Mégabits par seconde
METRo	Modèle météorologique de l'état des routes ("Meteorological Road model")
Mo	Megaoctets (10^6)
NCEP	Centres nationaux de prévisions environnementales (États-Unis) ("National Centers for Environmental Prediction")
NOAA	"National Oceanic and Atmospheric Administration"
No_x	Oxydes d'azote
OACI	Organisation de l'aviation civile internationale
ONU	Organisation des Nations Unies
OTICEN	Organisation du Traité pour l'interdiction complète des essais nucléaires
PEA	Programme de l'environnement atmosphérique
PFUN	Plan fédéral en cas d'urgence nucléaire
PNT	Prévision numérique du temps
PP	Prévision parfaite
RAID	Réseau redondant de disques indépendants ("Redundant Array of Independent Disks")
RAOBS	Observations par radiosondages ("Radiosondes observations")
RPN	(Division de la) Recherche en prévision numérique
SCSI	Interface polyvalente normalisée entre ordinateurs et périphériques ("Small Computer System Interface")
SATNET	Système de distribution par satellite ("Satellite Network")
SEA	Service de l'environnement atmosphérique
SMC	Service météorologique du Canada
SMT	Système mondial des télécommunications
SPE	Service de protection de l'environnement
To	Téraoctets (10^{12})
TOVS/ATOVS	Profils verticaux fondés sur des données de satellite en orbite polaire ("Tiros Operational Vertical Sounder/Advanced Tiros Operational Vertical Sounder")
UKMO	Bureau météorologique du Royaume-Uni
UMOS	Technique de prévision statistique MOS pouvant être mise à jour ("Updateable model output statistics")
TUC	Temps universel coordonné (en anglais UTC)
VAAC	Centre d'avis de cendres volcaniques ("Volcanic Ash Advisory Centre")
VMM	Veille météorologique mondiale
WAM	Modèle de vagues

