Environnement Canada | Environment Canada

Services météorologiques

pour les Jeux olympiques et paralympiques d'hiver de 2010 à Vancouver

Canada

Version PDF
N° de cat. : EN4-110/1-2013F-PDF
ISBN 978-0-660-20541-0

Le contenu de cette publication ou de ce produit peut être reproduit en tout ou en partie, et par quelque moyen que ce soit, sous réserve que la reproduction soit effectuée uniquement à des fins personnelles ou publiques mais non commerciales, sans frais ni autre permission, à moins d'avis contraire.

On demande seulement :

- de faire preuve de diligence raisonnable en assurant l'exactitude du matériel reproduit;
- d'indiquer le titre complet du matériel reproduit et l'organisation qui en est l'auteur;
- d'indiquer que la reproduction est une copie d'un document officiel publié par le gouvernement du Canada et que la reproduction n'a pas été faite en association avec le gouvernement du Canada ni avec l'appui de celui-ci.

La reproduction et la distribution à des fins commerciales est interdite, sauf avec la permission écrite de l'administrateur des droits d'auteur de la Couronne du gouvernement du Canada, Travaux publics et Services gouvernementaux (TPSGC). Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec TPSGC au 613-996-6886 ou à droitdauteur.copyright@tpsgc-pwgsc.gc.ca.

Photos de la page couverture : © Environnement Canada, Bill Scott, MSC PYR, 2011
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre de l'Environnement, 2011

Also available in English

Services météorologiques

pour les Jeux olympiques et paralympiques d'hiver de 2010 à Vancouver

Février et mars 2010

Rapport final

Chris Doyle, Environnement Canada,
Service météorologique du Canada,
Vancouver (C.-B.)

Février 2011

TABLE DES MATIÈRES

1 Sommaire 1

2 Services météorologiques 3

2.1 Phase I – Planification 3
2.2 Phase II – Perfectionnement et formation 4
2.3 Phase III – Exécution et legs 7
2.4 Énoncé de la mission 8
2.5 Avant les Olympiques : modèles de soutien en météorologie 8
2.6 Relation entre le COVAN et Environnement Canada 9

3 Gestion et administration du projet des services météorologiques 10

4 Infrastructure des services météorologiques 11

4.1 Surveillance en surface 12
4.1.1 Lieux d'observation météorologique sur les sites de compétition 13
4.1.2 Systèmes d'observation météorologique fédéraux et autres 16
4.1.3 Activités de surveillance et maintenance 18
4.2 Surveillance avancée 18
4.2.1 Radar Doppler 18
4.2.2 Profileur de vent 20
4.2.3 Radiomètre profileur hyperfréquences 21
4.2.4 Autres technologies d'observation et instruments (SNOW-V10) 21
4.2.5 Programme élargi d'observation en altitude 21
4.3 Activités prévisionnelles 22
4.3.1 Centre principal de prévision pour les Olympiques 22
4.3.2 Directeur météorologique du COVAN 22
4.3.3 Bureaux de prévision sur les sites de compétition 23
4.3.3.1 Whistler Creekside 24
4.3.3.2 Centre des sports de glisse de Blackcomb 24
4.3.3.3 Callaghan – Ski de fond et biathlon 24
4.3.3.4 Callaghan – Saut à ski 25
4.3.3.5 Cypress Mountain – Ski acrobatique 25
4.4 Ententes sur les mesures d'urgence relatives aux prévisions et aux données 25
4.4.1 Fil de nouvelles pour les clients (Dorval) 25
4.4.2 Opérations de prévisions publiques (Edmonton) 26

5 Besoins météorologiques du COVAN 26

5.1 Prévisions propres aux sports 26
5.1.1 Sommaire des prévisions du centre principal des opérations 27
5.1.2 Communications spéciales d'information au comité directeur du Comité international olympique/COVAN 27
5.2 Prévisions à des fins médicales 27

5.3 Prévisions pour la fabrication de neige 28
5.4 Prévisions pour le parcours de la flamme olympique 29

6 Besoins météorologiques en lien avec les services fédéraux essentiels et d'autres services gouvernementaux 29

6.1 Séances d'information à l'intention de la haute direction d'Environnement Canada et d'autres fonctionnaires 30
6.2 Sécurité 30
6.2.1 Protocole de mesures de sécurité 31
6.3 Transport 32
6.4 Aviation civile 33

7 Services météorologiques pour d'autres clients 34

7.1 Fédérations de sports et entités associées au COVAN 34
7.2 Médias 34

8 Développement de technologies de prévision 35

8.1 Projet concernant le poste de travail des prévisionnistes 35
8.2 Mise au point du logiciel SCRIBE 35

9 Recherches météorologiques en vue des olympiques / SNOW-V10 36

9.1 Recherche sur les conditions météorologiques extrêmes 36
9.2 Équipe de recherche météorologique sur les sites de compétition et sur la région hôte des Jeux olympiques 37
9.3 Développement du modèle 37
9.3.1 Outils des prévisionnistes 38
9.3.2 Développement de la prévision numérique du temps 38
9.3.3 Réduction d'échelle 38
9.3.4 Système régional de prévision d'ensemble (SRPE) 38
9.3.5 Projet de prévisions immédiates (SNOW-V10) 39
9.3.6 Prévision de la température de la surface de la neige 39
9.4 Recherche et production de rapports sur le climat 40
9.4.1 Production de rapports périodiques sur le climat 40
9.4.1.1 Rapports périodiques internes 40
9.4.1.2 Exigences périodiques du Comité international olympique et des fédérations internationales de sports 40
9.4.1.3 Études spéciales 41
9.5 Programme mondial de recherche en météorologie et THORPEX 41
9.5.1 Campagne T-PARC 2008-2009 42
9.5.2 Volet d'hiver de la campagne T-PARC et projet de reconnaissance des tempêtes hivernales de 2010 43
9.5.3 Projets de démonstration sur la recherche et les prévisions 44

10 Formation et perfectionnement des prévisionnistes 45

10.1 Formation pratique sur les sites de compétition (stages) 45
10.2 Cours sur la météorologie en montagne 46
10.3 Conférences et ateliers.....46

11 Télécommunications et données météorologiques 48

11.1 Télécommunications internes d'Environnement Canada 48
11.1.1 Données météorologiques périodiques 48
11.1.1.1 Modifications au moyen de Codecon et ensembles de données aux 15 minutes 48
11.1.2 Site Web de SNOW-V10 49
11.2 Données pour les clients des Jeux 50
11.2.1 Renseignements météorologiques par l'entremise d'INFO 2010 50
11.2.1.1 Q-Device 50
11.2.2 Olympic Broadcasting Services Vancouver (OBSV).....51
11.2.3 Site Web de la famille olympique.....51
11.3 Données à l'intention du public.....52
11.3.1 Page Web consacrée à la météo aux Olympiques sur le site *Météo* accessible au public 52
11.3.1.1 Prévisions par points (PPP) 52
11.3.2 Site Web à l'intention des médias.....52
11.3.3 Environnement Canada et YouTube.....53

12 Mise hors service et legs 53

12.1 Accords de legs concernant les instruments d'observation météorologique en surface du COVAN 54
12.2 Legs et mise hors service des instruments d'observation fédéraux.....54
12.3 Héritage sur le plan de la formation et de l'expérience 55
12.4 Héritage sur le plan de la science et de l'innovation en matière de prévision 55
12.4.1 Développement de modèles.....55
12.4.2 Héritage de SNOW-V10 56
12.5 Étude d'évaluation 57
12.6 Héritage sur le plan des services.....57

13 Communications et médias 58

13.1 Renseignements à l'intention des intervenants et des médias .58
13.1.1 Avant les Jeux.....59
13.1.2 Pendant les Jeux 60
13.2 Leçons retenues en matière de communications.....60
13.3 Intérêt des médias en chiffres.....62
13.4 SNOW-V10 et les médias 64

14 Aspects financiers..... 65

15 Leçons apprises, recommandations et héritage 65

15.1 Hébergement et logistique 65
15.2 Planification et soutien de la direction 66
15.3 Impartition des technologies de l'information et Atos Origin 69
15.4 Observations météorologiques 69
15.5 Héritage sur le plan de la science 70
15.6 Expérience des prévisionnistes et introduction de nouvelles technologies 71
15.7 Prévisions probabilistes et utilité pour les clients 72
15.8 Héritage sur le plan des services et des communications 73

16 Résumé 73

1 Sommaire

Les Jeux olympiques et paralympiques d'hiver de 2010 à Vancouver ont eu lieu dans la région de Vancouver–Whistler, du 12 au 28 février et du 12 au 21 mars, respectivement. Les organisateurs des Jeux ont été confrontés à un large éventail de conditions météorologiques, tant avant que pendant les Jeux, constituant presque toutes un obstacle à la préparation des sites et aux compétitions. Les conditions météorologiques ont menacé l'intégrité du calendrier de compétitions. En utilisant de façon stratégique les prévisions météorologiques fournies par l'équipe météorologique, à une échelle allant des aperçus saisonniers aux prévisions immédiates (une heure ou moins), les organisateurs ont été à même de prendre les mesures nécessaires afin de veiller à ce que tous les événements se déroulent avec succès.

La planification de la tâche consistant à fournir des services météorologiques à l'appui de Vancouver 2010 a commencé en 2003, avec la collecte de statistiques météorologiques à l'appui de la candidature. Une fois la candidature retenue, le Comité d'organisation des Jeux olympiques et paralympiques d'hiver de 2010 à Vancouver (COVAN) a presque immédiatement fait appel au personnel de la région du Pacifique et du Yukon d'Environnement Canada afin d'obtenir une proposition prévoyant des services météorologiques complets pour les Jeux.

Les membres de l'équipe ayant présenté la candidature avaient l'appui du gouvernement du Canada, puisque ce dernier prévoyait fournir des services intégrés, y compris des services météorologiques, à l'appui de Vancouver 2010.

Par le passé, des organismes nationaux météorologiques ont déjà tenu un rôle important lors de Jeux olympiques. Les organismes gouvernementaux étaient entièrement responsables des services météorologiques à Turin en 2006, responsables en partie à Salt Lake City en 2002 et entièrement responsables à Nagano en 1998. Environnement Canada a offert l'ensemble des services météorologiques dans le cadre des Jeux olympiques d'hiver de 1988 à Calgary, et a accepté de faire de même en 2010, puisque les Jeux de 2010 revêtaient une importance nationale et internationale considérable, ainsi que pour des raisons de sécurité et de sûreté publiques. Le COVAN a accepté l'idée que les coûts des services météorologiques offerts exclusivement en lien avec les sports et les besoins connexes seraient entièrement récupérés.

Il y avait deux principaux clients pour les services météorologiques pendant les Jeux de 2010 : les organismes, principalement les organismes des gouvernements provinciaux et fédéral qui étaient responsables des besoins omniprésents, comme le maintien de l'ordre, la sécurité et le transport; et le COVAN, responsable des activités sportives et des sites de compétition. Une grande part des efforts requis pour répondre aux besoins météorologiques variés de l'ensemble des organismes responsables d'assurer la sécurité et le bon déroulement des Jeux a contribué à satisfaire l'ensemble des besoins du COVAN.

Le soutien offert par les services météorologiques dans le cadre des Jeux de 2010 se divisait en trois phases distinctes : la planification préolympique, qui a commencé en 2004 et s'est poursuivie jusqu'à la fin de 2006; la phase de création et de mise en œuvre du programme, laquelle s'est déroulée de 2006 jusqu'en 2009; et les Jeux de 2010 en tant que tels.

La phase I concernait principalement la planification du programme de prestation de services, y compris l'acquisition d'une compréhension claire des besoins, l'obtention des ressources nécessaires pour mener à bien le programme, l'installation de nombreux systèmes d'observation météorologique sur les sites de compétition et dans toute la région où se tenaient les Olympiques, et le recrutement d'une équipe de prévisionnistes. Des bureaux de prévisions météorologiques ont été prévus pour chacun des sites extérieurs de compétition, y compris au Centre des sports de glisse de Whistler, à Whistler Creekside, site des épreuves de ski alpin, et au stade de saut à ski du Parc olympique de Whistler, ainsi qu'un bureau distinct pour les épreuves de combiné nordique et de biathlon, et un autre à Cypress Mountain, où se sont tenues les épreuves de ski acrobatique, de surf des neiges et de skicross.

La phase II visait l'atteinte d'une variété d'objectifs de formation chez les prévisionnistes, le lancement d'un programme de recherche et de développement devant fonctionner en tandem avec le programme de prévision, et la finalisation du réseau d'observation pour les Jeux.

La phase III constituait à la fois l'apogée et la conclusion du programme. Des services météorologiques détaillés, précis et pertinents ont été offerts pendant les Jeux à un grand nombre de clients et de partenaires, y compris au COVAN, aux organismes fédéraux et provinciaux, aux visiteurs et au grand public.

2 Services météorologiques

L'atteinte des objectifs des phases II et III était fondée sur la réussite de la phase I. Chaque phase comportait des exigences particulières en matière d'effectif, de ressources et de temps, ainsi que des livrables particuliers. Certaines activités, comme la gestion globale du projet, la coordination et l'exploitation du réseau d'observation (y compris la gestion des données), étaient communes à toutes les phases.

2.1 Phase I – Planification

Au cours de cette phase, les travaux étaient centrés sur la planification de la mise en œuvre initiale de l'infrastructure de base, y compris sur la définition des exigences associées à l'observation météorologique, au personnel, à la formation, aux communications, à la technologie, à la recherche, aux ressources, aux relations interorganismes et aux interdépendances. Un effort considérable a été consacré à l'obtention d'engagements quant aux ressources de la part du Conseil du Trésor du gouvernement du Canada et du COVAN. L'estimation des besoins en ressources était fondée sur les dépenses engagées dans le cadre d'événements olympiques précédents, particulièrement les Jeux de 2006 à Turin et les Jeux de 2002 à Salt Lake City, à la lumière de nos consultations avec nos collègues de Salt Lake City 2002 et du comité organisateur des Jeux de Turin de 2006 dans le cadre du programme des observateurs. Par exemple, selon les premières indications du COVAN, il était nécessaire que l'organisme de météorologie commence le plus tôt possible à préparer des études climatologiques détaillées des sites de compétition, et les ressources permettant d'amorcer ces travaux (principalement en installant des systèmes d'observation sur les sites) ont été obtenues en 2004. Les planificateurs du projet à Environnement Canada se sont aussi rendu compte qu'un ensemble de données suffisamment important (sur plusieurs années) était nécessaire pour « préparer» des modèles de prévision numérique du temps en vue d'établir des prévisions pour les sites, et que de nombreux emplacements nécessitant des prévisions n'avaient pas de systèmes d'observation météorologique ou n'en avaient pas eu par le passé.

Étant donné que les nouvelles sources de données d'observation constituent, à plusieurs égards, le fondement des nouveaux programmes de prévisions météorologiques, les travaux pour l'installation d'un réseau de stations météorologiques automatisées pour les Jeux olympiques ont commencé à la fin de 2004. Les besoins ont rapidement été délimités

concernant l'acquisition d'équipement de télédétection de pointe, y compris un radar météorologique Doppler, un profileur de vent et des radiomètres profileurs hyperfréquences. L'utilisation d'autres capteurs, y compris des équipements radar à couverture verticale, des lecteurs de visibilité et des radiomètres de surface, a été envisagée.

Comme nous l'avons appris lors de Jeux précédents, offrir une formation aux prévisionnistes tôt dans le processus s'avère fondamental à la réussite, et l'expérience des prévisions sur les sites de compétition est essentielle. Un programme de formation pratique à l'intention des prévisionnistes a donc commencé sur le site de ski alpin à Whistler et s'est tenu de janvier à mars 2006, pour être poursuivi chaque hiver, sur chaque site, jusqu'au début des Jeux. Afin d'accroître le niveau de connaissances scientifiques spécifiques et d'améliorer la formation des prévisionnistes choisis pour travailler aux Jeux, un prototype de cours sur les prévisions météorologiques en montagne a été mis sur pied. Le cours a d'abord été offert en mars 2006, à Boulder (Colorado), dans des installations exploitées par le partenaire de formation en météorologie d'Environnement Canada, le Cooperative Program for Operational Meteorology, Education and Training (COMET), et le cours a été amélioré avant d'être offert de nouveau par le COMET en décembre 2006 et 2007.

2.2 Phase II – Perfectionnement et formation

Un élément clé des travaux de la phase II consistait à développer une étroite liaison avec le COVAN, avec les responsables des fédérations de sports et du Comité international olympique, ainsi qu'avec les organismes essentiels des échelons fédéral et provincial, afin de bien documenter leurs besoins et leurs exigences et de préparer toutes les mesures visant à les satisfaire. Les postes de travail spécialisés des prévisionnistes et la technologie de production de prévisions ont été mis au point en collaboration avec le groupe de développement Ninjo ainsi que, au départ, avec le groupe de conception du logiciel SCRIBE du Centre météorologique canadien. SCRIBE est le principal logiciel de production de prévisions météorologiques utilisé par le Service météorologique du Canada. La planification a débuté à la division de la recherche en prévision numérique du temps d'Environnement Canada afin de mener un programme de recherche sur les techniques de prévision numérique du temps (PNT) dans le but de produire des applications de grande valeur pour les prévisions adaptées aux sites de compétition, y compris pour réduire à une échelle inférieure certains éléments de PNT de haute résolution, particulièrement les précipitations et le vent. Les discussions sur la recherche et le

développement concernant le programme de prévisions météorologiques pour les Jeux ont mené à une suggestion qui a rapidement été mise à exécution, c.-à-d. amorcer la planification d'un projet de recherche et de développement sur les prévisions immédiates (prévisions météorologiques à très court terme, soit pour les six prochaines heures) qui serait dirigé par des scientifiques de la section Recherche sur la physique des nuages et du temps violent de la Direction générale des sciences et de la technologie d'Environnement Canada. Ce projet, qui est devenu SNOW-V10 (de l'anglais *Science of Nowcasting Olympic Weather for Vancouver 2010*), a fait boule de neige au point de devenir un projet d'envergure qui a, ultimement, offert un soutien essentiel à l'effort de prévision dans le cadre des Jeux olympiques. Dans un domaine connexe, on a fait en sorte que certains aspects de THORPEX, un programme continu de recherche sur les systèmes d'observation et la prévisibilité de l'Organisation météorologique mondiale (OMM), soient appliqués à la Colombie-Britannique pendant les années précédant les Jeux. À l'hiver 2008, une expérience sur la prévisibilité dans le Pacifique Ouest, parrainée par THORPEX, a été menée dans l'est du Pacifique tropical. De nombreux prévisionnistes des Jeux de 2010 y ont participé, travaillant depuis le Centre de prévision des intempéries du Pacifique. On prévoyait alors obtenir de nouvelles informations météorologiques pour les prévisions météorologiques de la côte ouest nord-américaine, particulièrement en ce qui concerne l'effet de la conversion d'un ouragan et de ses modifications des ondes de Rossby en aval. Ce phénomène peut produire des phénomènes météorologiques extrêmes le long de la côte ouest de l'Amérique du Nord. Par ailleurs, en janvier 2010, des pluies persistantes et chaudes se sont abattues à Cypress Mountain. Ce phénomène présentait un risque élevé pour les Jeux en entraînant la fonte d'une bonne partie de la neige sur le site. Cette situation fut atténuée à grands frais et au prix de nombreux efforts déployés par le COVAN. En collaboration avec THORPEX, une étude socioéconomique locale a été prévue afin de calculer les avantages pour le déroulement des Jeux que procureraient des prévisions produites pendant l'expérience sur la prévisibilité du Pacifique Ouest qu'il serait possible d'extrapoler sur l'année des Jeux.

En 2005 et 2006, le choix des prévisionnistes a fait l'objet de discussions. On a décidé d'entreprendre un processus informel, mais quasi-concurrentiel, au sein du Service météorologique du Canada, pour sélectionner les prévisionnistes de l'équipe olympique, en misant sur deux capacités essentielles jugées nécessaires à l'équipe : une grande capacité à communiquer au sein de l'équipe dans les deux langues officielles, et un soutien considérable de la part de chaque gestionnaire du « bureau d'attache ». Les candidats voulant faire partie de l'équipe ont soumis des curriculum vitæ et des lettres d'intérêt qui ont été évalués par un comité

dans la région du Pacifique et du Yukon. Les prévisionnistes ont été sélectionnés dans chaque bureau de prévision d'Environnement Canada et dans les bureaux affiliés de prévision des Services de l'aviation et de la défense au sein du Service météorologique du Canada, ainsi qu'au Centre météorologique canadien. Deux prévisionnistes ont également été recrutés auprès du réseau privé MétéoMédia et trois prévisionnistes ont été recrutés auprès des bureaux adjacents du U.S. National Weather Service à Seattle, dans l'État de Washington, et à Juneau, en Alaska. Dès 2007, le recrutement de l'équipe de prévision pour les Jeux olympiques et la formation initiale étaient terminés, et les expériences pratiques de prévision pour les sites de compétition, ayant duré environ trois semaines par année pour chaque prévisionniste, ont été offertes aux prévisionnistes des sites de compétition au cours des hivers de 2007 à 2009 à Whistler, à Callaghan Valley et à Cypress Mountain. Les prévisionnistes assignés aux sites de compétition et ceux du bureau de soutien du Centre de prévision des intempéries du Pacifique ont travaillé aux compétitions sportives de divers niveaux, même à des coupes du monde, à chacun des sites de compétition, au cours des hivers 2007-2008 et 2008-2009, acquérant ainsi une expérience des conditions météorologiques propres aux sites et renforçant les liens avec les autorités sportives.

En août 2008, une conférence périodique de l'American Meteorological Society, à savoir la Mountain Meteorology Conference, a été tenue par Environnement Canada à Whistler, en Colombie-Britannique. Immédiatement après la conférence, un atelier de quatre jours et des séances de laboratoire portant sur la météorologie des sites de compétition de 2010 ont été organisés à l'intention des prévisionnistes assignés aux sites par le Service météorologique du Canada – région du Pacifique et du Yukon, le personnel de la division de la recherche en prévision numérique du temps et celui de la section Recherche sur la physique des nuages et du temps violent.

Alors que la technologie et l'infrastructure de prévision étaient presque achevées, une vérification approfondie du système de services météorologiques, de bout en bout, a été entreprise afin d'en assurer la fonctionnalité et de le modifier pour l'adapter aux besoins des utilisateurs. Ces tests ont été effectués pendant et après des entraînements préolympiques clés en 2008 et 2009.

Au printemps de chaque année, le rapport complet des conditions météorologiques réelles pour chaque site de compétition, ainsi qu'une évaluation des prévisions, ont été produits et affichés sur notre site Web de la famille olympique, à l'adresse www.weatheroffice.pyr.ec.gc.ca/2010, qui aujourd'hui n'existe plus. Ces rapports sont accessibles sur demande auprès de l'auteur, sur CD.

2.3 Phase III – Exécution et legs

La dernière phase concernait le soutien en services météorologiques pendant les Jeux olympiques d'hiver, tenus du 12 au 28 février, et les Jeux paralympiques, tenus du 12 au 21 mars, et les divers travaux de mise hors service par la suite. Cette phase comportait un système de prévisions météorologiques entièrement fonctionnel, y compris des produits de prévision adaptés aux sites de compétition, des produits ciblant les utilisateurs finaux, des prévisions météorologiques en temps réel et l'intégration de données observées dans le système de gestion de données INFO 2010 (le système d'information du Comité international olympique pour la durée des Jeux, système exploité par Atos Origin, le partenaire mondial de technologie de l'information pour les Jeux olympiques), ainsi que la communication de renseignements en temps réel et de conseils météorologiques professionnels au COVAN, au Comité international olympique, aux autorités sportives et aux membres des équipes, directement sur les sites et depuis le centre principal des opérations des Jeux. En grande partie, la demande concernait des scénarios d'aperçu quotidiens ou plus fréquents et des évaluations des probabilités de risque, en fonction des conditions météorologiques actuelles et prévues, afin d'aider les autorités à établir ou à modifier l'horaire des épreuves sportives ou des cérémonies en fonction de l'influence de la météo ou des phénomènes météorologiques. Une unité centrale d'orientation et de soutien en matière de prévisions (le centre de prévision POD – de l'anglais Pacific Olympic Desk) était en activité 24 heures par jour et 7 jours par semaine pendant les Jeux olympiques et paralympiques. Elle était située dans les locaux du Centre de prévision des intempéries du Pacifique. En plus d'encadrer et de coordonner les équipes de prévision assignées aux sites de compétition, le centre de prévision POD agissait à titre de source principale de soutien météorologique pour les organismes responsables des services fédéraux essentiels et les organismes des autres paliers du gouvernement. Parallèlement se tenait une série de téléconférences quotidiennes pour les prévisionnistes, organisées par des scientifiques de SNOW-V10, afin de discuter des problèmes liés aux prévisions à court terme, y compris les prévisions immédiates, les modèles et les outils de prévision immédiate par radar. La prévision

d'événements météorologiques extrêmes pour la journée même était généralement le sujet de discussion, et les scientifiques de SNOW-V10 mettaient à profit leur expertise afin de trouver des solutions.

2.4 Énoncé de la mission

La mission globale du projet des services météorologiques à l'appui des Jeux olympiques d'Environnement Canada consistait à fournir des services de soutien météorologique complets de qualité à tous les participants, responsables et spectateurs des Jeux olympiques et paralympiques d'hiver de 2010 ainsi qu'aux organismes agissant à l'appui des Jeux. Le projet avait pour but de fournir des prévisions et des avertissements météorologiques, des observations sur les conditions météorologiques, des renseignements sur le climat et des indications sur les effets météorologiques et les scénarios d'aperçu nécessaires au bon déroulement des compétitions et au fonctionnement efficace des Jeux, ainsi que d'aider les organismes concernés à satisfaire à leurs exigences en matière d'information météorologique et de soutien aux prévisions. Les principales responsabilités du projet des services météorologiques étaient de veiller à ce que les exigences techniques des fédérations internationales de sports et du Comité international olympique soient satisfaites, et que les besoins particuliers en matière de soutien météorologique des autres organismes soient entièrement comblés.

2.5 Avant les Olympiques : modèles de soutien en météorologie

Lors de Jeux olympiques d'hiver, les conditions météorologiques sont probablement l'élément incontrôlable le plus déterminant dans la réussite du déroulement des épreuves sportives à l'extérieur. Des services météorologiques fiables pour les Jeux se sont donc avérés essentiels pour les organisateurs et les compétiteurs des Jeux olympiques d'hiver antérieurs. En 1998, à Nagano, la planification de nombreuses épreuves sportives sur neige aurait été considérablement compromise s'il n'avait été de la fiabilité démontrée des prévisions météorologiques pour tous les sites de compétition et de la confiance que les jurys des compétitions avaient développée au cours des deux années d'expérience acquises dans le cadre des événements préparatoires. À Salt Lake City, le recours à un réseau supplémentaire de 29 stations météorologiques automatisées déployées à des endroits donnés sur les sites extérieurs a permis un accès en temps réel aux conditions météorologiques ainsi qu'à des données importantes pour les prévisions locales. Les prévisions météorologiques et les mises à

jour horaires pendant les événements ont joué un rôle décisif et essentiel tant pour les délibérations des jurys des compétitions que pour la gestion des ressources du comité organisateur des compétitions, l'affectation des tâches et, encore plus important, la sécurité des participants. Les Jeux de 2002 à Salt Lake City ont eu recours à une équipe de soutien météorologique spécialisée comptant 84 personnes, dont 32 météorologues professionnels, 34 observateurs météorologiques bénévoles, 8 experts en informatique et en communication, et 10 employés de soutien. Ces personnes ont offert un service continu, 24 heures par jour. Les services météorologiques des Jeux d'hiver de 2006 à Turin se sont appuyés sur une équipe d'environ 80 spécialistes en météorologie, selon des proportions semblables à celles de l'équipe des Jeux de Salt Lake City. Chaque site de compétition extérieur disposait de son propre bureau de soutien pour les prévisions météorologiques, doté de météorologues pour chaque journée des Jeux olympiques et paralympiques. Dans la région où se tenaient les Jeux de 2006, on comptait 50 stations d'observation météorologique automatisées, auxquelles s'ajoutaient 10 stations mobiles déployées à des endroits stratégiques sur des sites particuliers. Bien que le projet des services météorologiques pour 2010 se soit largement fondé sur la méthode utilisée à Turin, les Jeux de Salt Lake City ont permis de tirer des leçons de grande importance, particulièrement en ce qui concerne la fusion de la science et des opérations.

2.6 Relation entre le COVAN et Environnement Canada

Le Service météorologique du Canada et son ministère fédéral parent, Environnement Canada, sont responsables d'exploiter un service d'avertissement, de prévision et de surveillance climatique et météorologique à l'échelle nationale pour la sécurité des Canadiens et la protection de leurs biens. Pour mener à bien ce mandat, le Service météorologique du Canada exploite un réseau d'observation météorologique intégré, comprenant des stations climatiques et météorologiques automatisées, des stations de mesure en altitude, des radars météorologiques, un système de détection de la foudre, et des installations de surveillance par satellite. Les données issues de ces réseaux sont utilisées dans des modèles de prévision numérique du temps et par des météorologues professionnels afin de produire des prévisions et des avertissements. La densité des réseaux d'observation et la résolution des modèles sont à une échelle conçue pour satisfaire aux responsabilités nationales. Il est possible de réaliser des prévisions à plus petite échelle, comme celles requises pour appuyer des événements « d'envergure olympique », mais elles nécessitent une densité plus élevée de stations d'observation, de connaissances locales et d'applications de modèles de prévisions spécialisés

fondés sur la topographie locale et permettant de simuler des effets locaux. Par exemple, en 1976, pour les épreuves de voile tenues à Kingston (Ontario) dans le cadre des Jeux olympiques d'été de Montréal, et de nouveau en 1988 pour les Jeux olympiques d'hiver de Calgary, le Service météorologique du Canada a conclu une entente contractuelle avec les comités organisateurs olympiques respectifs afin de développer davantage les réseaux d'observation existants sur les sites et d'affecter une équipe de spécialistes en météorologie détenant des connaissances locales afin d'appuyer les Jeux.

Pour satisfaire les besoins des Jeux de 2010, un premier contrat avec le COVAN a été signé en 2005 concernant l'installation et l'entretien des systèmes d'observation météorologique sur les principaux sites. Comme il en est question à la section 2.6, l'étape de planification a rapidement mis en lumière le fait que la densité du réseau fédéral existant était trop faible pour permettre des observations plus locales de la météo, lesquelles étaient nécessaires pour prévoir de façon précise les conditions sur les sites et pour nous permettre de nous acquitter de nos responsabilités en matière de soutien météorologique pour les organismes appuyant les Jeux. Des fonds fédéraux ont été obtenus afin d'améliorer et d'accroître la densité des systèmes d'observation pour la région où devaient se tenir les Jeux et pour faire l'acquisition d'autres systèmes d'observation météorologique plus perfectionnés. Deux autres contrats avec le COVAN concernant les autres services météorologiques jusqu'en 2010 (2005-2007 et 2008-2010) ont été établis pour couvrir la portée globale des services météorologiques requis afin de répondre aux besoins de la famille olympique.

3 Gestion et administration du projet des services météorologiques

Le projet des services météorologiques pour 2010 comprenait la planification, l'organisation, la coordination et la gestion du soutien météorologique concernant toutes les activités liées aux Jeux olympiques d'hiver de 2010. Les responsables du projet ont négocié et géré une entente contractuelle au nom du gouvernement du Canada pour la prestation de services particuliers au comité olympique et pour des services de sécurité publique connexes assurés par le gouvernement du Canada. Bien que les données et les prévisions météorologiques spécialisées propres aux sites aient été produites pour les sites de compétition, des renseignements supplémentaires ont été fournis pour d'autres événements et activités connexes, comme les cérémonies d'ouverture, de clôture et de remise de médailles; pour les

routes de transport terrestre et aérien vers les principaux sites de compétition; pour les besoins en matière de sécurité et d'urgence médicale; et pour la couverture médiatique.

Les services météorologiques pour les Jeux olympiques et paralympiques d'hiver de 2010 ont été dirigés, financés et gérés par l'entremise du plan de projet axé sur les résultats 2b3d, sous la direction d'Al Wallace, directeur du Service météorologique du Canada pour la région du Pacifique et du Yukon. La planification et la prestation globales des services relevaient de Chris Doyle, responsable, Services météorologiques pour les Jeux olympiques et paralympiques d'hiver de 2010.

4 Infrastructure des services météorologiques

Le concept global de soutien météorologique aux Jeux de 2010 englobait un bureau central de soutien aux prévisions fonctionnant 24 heures par jour, situé à l'intérieur du Centre de prévision des intempéries du Pacifique; cinq bureaux de services météorologiques attitrés à chaque site de compétition, y compris deux à Whistler-Blackcomb (épreuves de ski alpin et Centre des sports de glisse), deux dans la vallée Callaghan (épreuves de combiné nordique et de saut à ski) et un autre à Cypress Mountain (surf des neiges, ski acrobatique et saut); un nouveau réseau de 21 sites d'observation météorologique automatisée en surface pour les sites extérieurs, rapportant les conditions locales toutes les heures ou plus fréquemment (parfois toutes les minutes), auxquels s'ajoutent 15 systèmes d'observation régionale en dehors des sites nouvellement installés ou mis à niveau et d'autres systèmes d'observation météorologique spécialisés pour les événements spéciaux, pour un total de plus de 60 nouveaux systèmes d'observation météorologique pour les Jeux. D'autres données météorologiques en temps réel ont été obtenues d'un radar Doppler situé à proximité de l'autoroute Sea to Sky, près de l'entrée du site Callaghan, d'un profileur de vent, d'un radiomètre profileur hyperfréquences, d'un programme élargi d'observation en altitude dans la région, d'un réseau de 24 caméras vidéo installées sur les sites de compétition, réparties dans le corridor Sea to Sky et dans la région de Vancouver, de même qu'un large éventail d'instruments plus spécialisés fournis par les participants de SNOW-V10.

Les modèles de prévision spécialisés à haute résolution et les méthodes de réduction d'échelle ont été mis au point et appliqués à diverses échelles afin de permettre une résolution à l'échelle locale pour les sites de compétition locaux. La division de la recherche en prévision numérique du temps, située au même endroit que le Centre météorologique canadien, était l'organisme directeur à cet égard.

L'information et les prévisions générées à partir de cette infrastructure ont été communiquées aux utilisateurs par l'entremise d'INFO 2010, selon la forme et le moment dictés par les autorités des Jeux olympiques, ainsi que par d'autres méthodes convenant aux organismes de soutien, au besoin.

Le personnel du centre principal des opérations du COVAN a donné des séances d'information personnelles à la haute direction des opérations du COVAN, et au Comité international olympique, lorsque nécessaire. Le prévisionniste principal ou son délégué au centre de prévision POD a offert un soutien personnel aux organismes fédéraux de services essentiels aux Jeux, y compris en matière de sécurité et de transport. D'autres conseils ont été prodigués au besoin, et un soutien a également été offert aux autres organismes fédéraux de services essentiels, particulièrement à l'Agence de la santé publique du Canada. Voici une présentation détaillée des systèmes d'observation et de l'infrastructure de prévision ayant utilisé la suite complète des nouvelles observations qui ont été rendues accessibles au cours des phases I et II.

4.1 Surveillance en surface

La planification du réseau de surveillance en surface a commencé en 2004. L'installation d'un réseau de cinq stations météorologiques automatisées principales et de deux stations supplémentaires sur les sites extérieurs du COVAN s'est achevée à la fin de l'hiver 2005, puisque l'on avait reconnu qu'une période suffisamment longue était nécessaire pour l'enregistrement des données requises en vue de générer des statistiques d'extrants de modèle pouvant être mis à jour (UMOS) pour ces emplacements, et pour recueillir un ensemble de données raisonnables pour la climatologie. Le COVAN a fourni le capital pour la construction et l'installation et a versé une cotisation annuelle à Environnement Canada pour maintenir et exploiter ces stations.

D’après une évaluation des caractéristiques du réseau, y compris de l’ensemble des observations et de la densité des observations utilisées lors des Jeux olympiques précédents, un modèle préliminaire de réseau d’observation financé par le fédéral a été mis au point. À la suite de consultations avec le comité directeur scientifique pour 2010 à l’automne 2004 et au printemps 2005, un plan définitif a été préparé et approuvé à l’été 2005. Les modifications et les ajouts ont été effectués au cours de la phase II, d’après les commentaires des responsables des fédérations internationales de sports, des gestionnaires des sites de compétition, des prévisionnistes pour les Jeux olympiques et, enfin, des scientifiques de SNOW-V10. Le réseau de stations automatisées pour les Jeux olympiques a été nommé OAN (de l’anglais *Olympic Autostation Network*).

4.1.1 Lieux d’observation météorologique sur les sites de compétition

Les observations météorologiques ont été obtenues depuis 21 emplacements sur les cinq sites de compétition extérieurs du COVAN et dans les locaux d’un site de compétition intérieur (Centre olympique/paralympique de Vancouver). Il y avait trois types de systèmes sur les sites de compétition : principal, supplémentaire élargi et supplémentaire. Au fur et à mesure que les sites étaient prêts, d’autres appareils d’observation météorologique supplémentaires étaient installés sur chaque site, en fonction de la nature du sport et de ses besoins particuliers.

Chaque système d’observation météorologique officiel au Canada est associé à un code d’identification de trois ou quatre lettres, et presque tous les systèmes installés pour les Jeux ont un code commençant par la lettre V. Les stations principales d’observation météorologique en surface de la série V ont été dotées des mêmes équipements que les stations du réseau de stations climatologiques de référence modernisé du Canada, avec communications en temps réel. Les stations supplémentaires, au besoin, permettaient de mesurer des sous-ensembles pertinents de la suite de stations climatologiques de référence.

Les stations principales prenaient en charge la suite complète d'instrumentation requise pour les prévisions et la climatologie pendant la période des Jeux et comportaient des capteurs afin de mesurer :

- la vitesse et la direction du vent;
- la température et l'humidité;
- les précipitations;
- l'épaisseur de la neige;
- la pression atmosphérique;
- la température de la neige.

Les stations supplémentaires additionnelles permettaient généralement de mesurer :

- la direction et la vitesse du vent;
- la température et l'humidité;
- la température de la neige, ou la visibilité, ou l'épaisseur de la neige.

Les stations supplémentaires permettaient de mesurer la vitesse du vent, la direction du vent, la température et l'humidité.

Whistler Creekside

Station VOA – Whistler Pig Alley (près du sommet de la piste de descente des hommes) (station principale)
Station VOH – Whistler High Level – vent et température, au sommet de la piste de descente des hommes (station supplémentaire)
Station VOL – Whistler Mid Level – près du tiers inférieur de la piste de descente olympique située entre les stations météorologiques automatisées de Whistler Mountain Low Level et Whistler Mountain High Level. Les pistes olympiques de descentes des hommes et des femmes sont situées des deux côtés de ce site. (Station supplémentaire additionnelle)
Station VOB – Whistler Creekside – près de la base de la piste de descente (station principale)
Station VOT – Whistler Creekside Timing Flats (station supplémentaire additionnelle)

Centre des sports de glisse

Station VOC – Aux quartiers de NAVCAN à Nesters (station principale) – Cette station a été installée plusieurs années avant que ne commence la construction du Centre des sports de glisse et servait d'indicateur pour le site jusqu'à ce que la construction de la piste soit terminée.
Station VOI – Ce système automatisé a été placé au sommet du site du Centre des sports de glisse, situé sur le côté Blackcomb de la vallée Fitzsimmons Creek (station principale).
Station VON – Base du Centre des sports de glisse (station supplémentaire)

Parc olympique et paralympique de Whistler

Station VOD – Station principale de Callaghan Valley
Station VOF – Callaghan Valley Biathlon High Level (station supplémentaire additionnelle)
Station VOK – Callaghan Valley Cross Country High Level (station supplémentaire additionnelle)
Station VOV – Callaghan Valley Low Level (point d'élévation inférieur des parcours nordiques et de ski de fond) (station supplémentaire additionnelle)
Station VOW – Callaghan Valley Ski Jump Top (station supplémentaire)
Station VOX – Callaghan Valley Ski Jump Bottom (station supplémentaire)
Station VOY – Callaghan Valley Biathlon (station supplémentaire)

Cypress Mountain

Station VOE – Cypress Bowl North (station principale)
Station VOG – Cypress Bowl South (station supplémentaire)
Station VOZ – Cypress Bowl Freestyle (station supplémentaire)
Station VWG – Cypress Bowl Grandstand (station supplémentaire) – Cette station a été installée quelques jours avant la cérémonie d'ouverture et avait pour but d'avertir les responsables des Jeux et du site de conditions de grands vents dans les secteurs plus exposés et plus élevés de la demi-lune et du site de surf des neiges/skicross.
Station VWB – Cypress Bowl Snowboard (station supplémentaire)

Sites urbains

Station VWC – Vancouver Hillcrest (station supplémentaire)

Image : Station météorologique VOC – Whistler – Nesters

4.1.2 Systèmes d'observation météorologique fédéraux et autres

Au total, 15 stations météorologiques de surface ont été installées ou mises à niveau à des emplacements situés aux environs du sud-ouest de la Colombie-Britannique et de l'île de Vancouver. Les séries de stations commençant par les lettres W et Y étaient en activité avant la présentation de la candidature olympique, mais ces stations ont été mises à niveau afin de satisfaire aux besoins pendant les Jeux. Les stations V ont été nouvellement installées pour la période olympique. Ces sites ont été complétés par d'autres systèmes d'observation existants dans le secteur des Jeux olympiques, soit le sud-ouest de la Colombie-Britannique, systèmes rendus accessibles par une variété d'organismes, y compris NAV CANADA (l'exploitant du système canadien de navigation aérienne, aussi connu sous le nom de NAVCAN), la Garde côtière, les ministères responsables des transports, de l'environnement et des forêts de la Colombie-Britannique, et la région métropolitaine de Vancouver. Dans de nombreux cas, Environnement Canada a mis à niveau des sites d'observation appartenant à d'autres organismes afin de répondre aux besoins des Jeux olympiques. Ces efforts ont profité à Environnement Canada non seulement en permettant l'accès à une plus grande quantité de

données, mais en aidant aussi à faire en sorte que l'on évite le processus long et coûteux d'évaluations environnementales, d'autorisation et de location requis pour installer des systèmes météorologiques dans des emplacements non exploités.

Sites fédéraux

Station WGP – Pemberton
Station WPN – Pemberton Remote Wind
Station VOP – Powell River
Station WSK – Squamish Airport
Station VOJ – Mount Washington
Station VOM – Port Mellon
Station VOU – Qualicum
Station WWA – West Vancouver
Station WSB – Point Atkinson
Station WHC – Vancouver Harbour
Station YVR – Vancouver International Airport
Station WMM – Pitt Meadows
Station VMO – Richmond Operations Centre (Environnement Canada)
Station WWK – White Rock
Station VOO – North Cowichan

Autres sites

Exploités par le Service des forêts de la Colombie-Britannique
Gwyneth Lake
Toba Camp
D'arcy

Exploités par le ministère responsable des transports de la Colombie-Britannique Cayoosh Summit
Brandywine (station Sea to Sky)
Tantalus (station Sea to Sky)
Eagle Ridge (station Sea to Sky)

4.1.3 Activités de surveillance et maintenance

La surveillance météorologique en surface relevait de la Division de l'observation atmosphérique du Service météorologique du Canada, dans la région du Pacifique et du Yukon. Une entente conclue avec le COVAN a permis la maintenance et l'exploitation continues du réseau d'observation météorologique des sites de compétition.

4.2 Surveillance avancée

Comme ce fut le cas lors de Jeux olympiques précédents, les Jeux olympiques ont profité d'une variété de technologies de capteurs météorologiques. Ces technologies ont d'abord été évaluées en 2005-2006 par le comité directeur scientifique pour 2010. Des recommandations ont été finalisées au printemps 2006, et l'achat a commencé immédiatement après la réception des recommandations définitives. Au départ, le premier équipement à être envisagé et confirmé a été le radar météorologique Doppler. Des études de faisabilité, y compris l'obtention d'un aperçu synthétique à partir de divers balayages en site et d'emplacements, se sont avérées nécessaires afin de s'assurer que l'instrument serait utile malgré la topographie complexe de la région de Whistler; ces études ont été réalisées par le personnel de la section Recherche sur la physique des nuages et du temps violent. L'acquisition d'équipement de surveillance avancée s'est faite en deux étapes : un équipement financé et obtenu au nom du projet des services météorologiques et, ultérieurement, un équipement obtenu pour SNOW-V10.

<u>Équipement de surveillance avancée obtenu au nom du projet des services météorologiques</u>

4.2.1 Radar Doppler

Le Programme national de radars du Service météorologique du Canada ainsi que la section Recherche sur la physique des nuages et du temps violent d'Environnement Canada ont étudié des options pour la construction ou l'acquisition en 2007 d'un radar Doppler à polarisation double. Un gestionnaire de projet local du service de surveillance atmosphérique de la région du Pacifique et du Yukon a été nommé au début de 2007. Avant cela, le projet des services météorologiques avait aidé le Programme national de radars à obtenir des pièces de rechange et des pièces requises tant pour le nouveau radar que pour l'ajout à l'inventaire du Programme national de radars, par l'entremise d'un long processus de soumissions auprès de la

Commission de révision des marchés publics d'Environnement Canada et de justification du recours à un fournisseur à source unique. À la suite de la nomination d'un employé de la région au poste de gestionnaire de projet, le projet a accéléré la cadence. La polarisation double a été envisagée pour le radar au départ, mais l'option a été écartée puisque le modèle de radar à utiliser à Whistler ne pouvait être polarisé que par l'application de techniques complexes, et l'on a décidé qu'il n'y avait pas suffisamment de temps pour rendre le radar traditionnel opérationnel et le polariser ensuite.

Image : Frank Mirecki (superviseur responsable de la construction) et son radar

C'est l'après-midi du 25 février 2009 que l'on a fait fonctionner pour la première fois le radar météorologique Doppler VVO Sea to Sky, grâce au travail des experts sur place qui ont réussi à achever les procédures de traitement du signal. Une variété d'images provenant du radar ont été produites pour une gamme d'utilisateurs, allant des météorologues opérationnels jusqu'au

service olympique de radiotélévision à Vancouver (OBSV). Au départ, le radar était accessible par le site Web de l'OMM SNOW-V10, puis les météorologues opérationnels ont pu y accéder à partir du logiciel de visionnement météorologique du Service météorologique du Canada de la région du Pacifique et du Yukon, grâce aux spécialistes du Centre de prévision des intempéries du Pacifique; il a alors été configuré et rendu accessible sur la page météo spécialement conçue pour les Olympiques prévue sur le site Web météorologique national d'Environnement Canada par le personnel du Service météorologique du Canada de la région du Pacifique et du Yukon.

4.2.2 Profileur de vent

En 2006, la Commission de révision des marchés publics d'Environnement Canada a donné son approbation pour l'acquisition auprès d'un fournisseur unique d'un profileur de vent de 915 MHz et d'un système de sondage radio-acoustique (RASS). Le marché a été octroyé à Vaisala Inc., et un profileur de vent en basse atmosphère Vaisala LAP-3000 a été acheté et installé aux quartiers météorologiques d'Environnement Canada de l'aéroport de Squamish.

Un profileur de vent est un radar Doppler qui fournit des profils verticaux de la vitesse et de la direction horizontales du vent, et la vitesse verticale du vent, jusqu'à une altitude de trois kilomètres au-dessus du sol. Le système de sondage radio-acoustique permet de mesurer les profils de température virtuels jusqu'à 1,5 kilomètre au-dessus du sol. Le système fonctionne sans surveillance et transmet des données continues, en temps réel, sur les températures virtuelles et le vent atmosphérique.

Cet outil s'est avéré très utile pour les prévisions pendant les Jeux. Dans certains régimes, le radar offrait un avertissement de précipitation à environ 30 minutes d'avis pour la vallée Callaghan et Whistler Creekside. L'appareil fournissait également aux prévisionnistes une indication de l'élévation verticale de la transition des précipitations de la neige à la pluie (la « bande brillante ») et de l'information sur l'intensité des rafales de vent et la stabilité atmosphérique.

4.2.3 Radiomètre profileur hyperfréquences

Un radiomètre profileur Radiometrics MP-3000A a été acquis en 2007, et après quelques essais, a été installé à la base du site Whistler Creekside à l'automne 2008. Les radiomètres profileurs fournissent des profils continus de la température, de l'humidité et de la vapeur d'eau, et il est possible, à partir de certaines mesures, de déduire la hauteur de base des nuages. Les profils de température et d'humidité présentent une précision comparable aux radiosondes cotemporelles, et une précision de loin supérieure à celle des radiosondes dont le temps d'attente est de 12 heures, même si des imprécisions sur le plan de la récupération des données peuvent se produire lorsque les précipitations sont plus importantes. Le radiomètre offre également des profils de l'eau à l'état liquide, lesquels sont essentiels pour établir des prévisions exactes des précipitations. Le personnel de la section Recherche sur la physique des nuages et du temps violent d'Environnement Canada a travaillé à l'élaboration d'un ensemble d'outils de prévision et d'indices permettant des prévisions immédiates optimales des nuages, des précipitations et de la formation de brouillard.

4.2.4 Autres technologies d'observation et instruments (SNOW-V10)

Une fois les sites extérieurs complétés, d'autres capteurs d'éléments météorologiques nécessaires au déroulement des épreuves sportives ont été installés. Il s'agit notamment de capteurs de température de la surface de la neige et de caméras Web numériques, tous deux installés à l'intérieur et à l'extérieur des sites de compétition, aux installations du Service météorologique du Canada disposant d'une alimentation en c.a. D'autres capteurs plus spécialisés ont été installés pour SNOW-V10 entre 2008 et 2010, et ceux-ci seront décrits dans la section SNOW-V10 (section 9).

4.2.5 Programme élargi d'observation en altitude

Au moyen d'un équipement mobile d'observation par radiosonde, un programme d'observation en altitude a été exécuté en 2009 pendant la période olympique du 12 au 28 février (les dates où allaient se tenir les Jeux olympiques d'hiver de 2010), et en 2010, pendant les Jeux. Durant les Jeux (et durant les cinq jours précédant la cérémonie d'ouverture), des ballons-sondes météorologiques ont été lâchés quatre fois par jour depuis le site du Service météorologique du Canada à Whistler–Nesters et depuis la base Comox du ministère de la Défense nationale sur l'île de Vancouver, à environ 100 km en amont (à l'ouest) de Whistler. Les données provenant

de la radiosonde ont été assimilées dans des modèles de prévisions météorologiques, mais la meilleure utilisation de ces données était de fournir aux prévisionnistes des renseignements sur l'état de l'atmosphère locale dans la région de Whistler, sur une base relativement fréquente. Les ballons-sondes météorologiques ont été lâchés deux fois par jour depuis Whistler et Comox pendant les Jeux paralympiques.

4.3 Activités prévisionnelles

Comme ce fut le cas aux Jeux de 2006 à Turin, chaque site extérieur était doté d'un bureau météorologique indépendant, où travaillaient des prévisionnistes qui préparaient des prévisions locales hautement détaillées, adaptées aux épreuves sportives qui se tenaient aux sites. Ces bureaux recevaient l'appui du centre de soutien météorologique olympique, le centre de prévision POD, situé dans le Centre de prévision des intempéries du Pacifique. Le centre de prévision POD était exploité 24 heures par jour, 7 jours par semaine, pendant les 10 jours précédant le début des Jeux, et ensuite, tout au long des Jeux olympiques et paralympiques.

4.3.1 Centre principal de prévision pour les Olympiques

Exploité 24 heures par jour, 7 jours par semaine, le centre de prévision POD avait pour principale mission de coordonner la perspective synoptique des prévisionnistes assignés aux sites, de préparer des prévisions et des renseignements météorologiques à l'appui des organismes fédéraux essentiels et des autres organismes œuvrant à l'appui des activités associées aux Jeux, et de fournir des séances d'information aux responsables des organismes appuyant les Jeux, au besoin. Le météorologue en chef de l'équipe de prévision assignée aux sites travaillait généralement par quart, sur place. Six autres météorologues étaient membres de l'équipe du centre de prévision POD et offraient un soutien en matière de prévision et un encadrement relativement aux sites de compétition 24 heures par jour, 7 jours par semaine, pendant les Jeux, et pendant les épreuves préparatoires en 2009.

4.3.2 Directeur météorologique du COVAN

Travaillant en fonction de la demande pendant les Jeux et les épreuves préparatoires (chaque jour, généralement de 5 h à 23 h pendant la période des Jeux et sur une période un peu plus brève pendant les Jeux paralympiques), le directeur météorologique du COVAN travaillait au centre principal des opérations du COVAN. Ce poste était occupé par le météorologue en chef

des Jeux olympiques d'hiver de 2010 et un directeur météorologique adjoint. Le mandat du directeur météorologique était de répondre aux besoins du COVAN et des organisations sportives qui souhaitaient obtenir de l'information météorologique, généralement au moyen de séances d'information de routine ou ponctuelles, et de fournir des renseignements en lien avec la météorologie à la direction du COVAN, ainsi qu'au Comité international olympique et aux autorités sportives, au besoin, aux fins de planification et de prise de décisions. Bien qu'il ne s'agissait pas d'un poste exigeant la préparation de prévisions proprement dit, des prévisions quotidiennes pour la fabrication de neige ont été produites par le directeur météorologique, au nom du COVAN, à compter du 1er octobre 2009, jusqu'au début janvier, moment où cette fonction a été déléguée au centre de prévision POD.

4.3.3 Bureaux de prévision sur les sites de compétition

Pendant la phase précédant les Jeux olympiques, de 2006 à 2009, les stages sur les prévisions qui ont eu lieu sur les sites dépendaient de la disponibilité ou de la présence d'abris de base, à tout le moins, sur les sites de compétition, disposant d'un accès à une alimentation en c.a. et à Internet. Les prévisionnistes travaillaient à divers endroits, y compris dans des roulottes dans la vallée Callaghan, dans l'édifice des services techniques au-dessus du Roundhouse de Whistler-Blackcomb, et dans l'ancien pavillon de ski, à Cypress Mountain. Ultimement, un espace fixe sur chaque site a été réservé pour la période des Jeux. Chaque bureau sur les sites extérieurs était doté de trois météorologues. En tout temps, pendant les Jeux et les épreuves préparatoires, deux météorologues étaient en fonction, alors que le troisième se reposait, ou profitait souvent de l'occasion pour regarder certaines épreuves ou participer à certaines activités sociales des Jeux olympiques. Au moins six prévisionnistes ont été formés pour chaque site de compétition; ainsi, on s'assurait d'une dotation adéquate pendant les Jeux olympiques et paralympiques en prévoyant des remplaçants en cas de maladie ou de retrait de l'équipe.

4.3.3.1 Whistler Creekside

Pendant les années de stage (2006-2009), Whistler-Blackcomb a fourni des locaux dans l'édifice des services techniques de Whistler situé à quelque cent mètres du départ au sommet de l'éventuelle piste de descente des hommes. Tranzeo Limited a offert un service Internet sans fil de 1 mégaoctet par seconde permettant l'accès aux données météorologiques d'Environnement Canada. À un peu plus de 1 800 mètres au-dessus du niveau de la mer, ce bureau était le centre de prévision le plus élevé en altitude au Canada. En 2009, les prévisionnistes ont pu se déplacer, pour la période correspondant aux futurs Jeux paralympiques, dans les roulottes installées dans le secteur de Timing Flats de Creekside pour les essais sportifs (maintenant « épreuves »). En 2010, les prévisionnistes ont travaillé exclusivement depuis les roulottes de Timing Flats, particulièrement dans la roulotte du jury.

4.3.3.2 Centre des sports de glisse de Blackcomb

Avant l'achèvement des locaux du Centre des sports de glisse, les prévisionnistes travaillaient dans leurs locaux de la région de Whistler, à l'aide de la connexion Internet fournie dans le logement que nous avions loué ou la chambre d'hôtel. Une fois le Centre des sports de glisse construit, les prévisionnistes travaillaient depuis l'édifice de contrôle des pistes en 2009 et pendant les Jeux olympiques.

4.3.3.3 Callaghan – Ski de fond et biathlon

Avant l'achèvement des installations en 2008, les météorologues en stage travaillaient depuis leur chambre d'hôtel et se rendaient à la vallée Callaghan presque tous les jours pour observer les conditions locales et tenter de se connecter à Environnement Canada au moyen de cartes modem sans fil (ce qui ne s'est pas toujours soldé par un succès). Pour le début des stages en 2008, et plus tard, des locaux ont été mis à la disposition des prévisionnistes dans l'édifice de biathlon. Pendant la période des Jeux, les prévisionnistes travaillaient depuis des roulottes dans le secteur opérationnel de ski de fond et donnaient des séances d'information en personne dans la salle du jury du biathlon, au besoin.

4.3.3.4 Callaghan – Saut à ski

À compter de l'hiver 2007-2008, un espace de travail a été aménagé pour la météo dans la tour des sauts à ski, à côté des salles du jury et de Swiss Timing.

4.3.3.5 Cypress Mountain – Ski acrobatique

Les installations temporaires sur le site ont été utilisées chaque hiver, de 2006-2007 à 2008-2009, souvent dans l'édifice des juges des compétitions de ski acrobatique. Cypress Mountain a pleinement maintenu ses activités de villégiature privées et commerciales et a gardé le contrôle du site, et ce, jusqu'en janvier 2010; ainsi, l'établissement d'un espace météo plus ou moins permanent n'était pas possible avant. Pendant les Jeux, une salle météorologique a été mise en place dans le nouveau pavillon de ski, à côté des locaux du jury.

4.4 Ententes sur les mesures d'urgence relatives aux prévisions et aux données

Plusieurs niveaux de plans et de processus d'urgence ont été mis en place pour la période des Jeux; certains relevant de la technologie, d'autres faisant appel aux ressources humaines. La solution de rechange ultime pour les sites était la présence physique de prévisionnistes sur place, même si cette mesure d'urgence à court terme n'aurait été utilisée qu'en cas de panne complète de communication, situation peu probable, à l'un ou l'autre des sites de compétition. Étant donné le partage de modèles et de technologies de production de prévisions, les prévisions concernant les sites de compétition pouvaient être préparées depuis chacun des sites, et toutes les prévisions pour les sites pouvaient être préparées et diffusées avec succès aux clients, depuis le centre de prévision POD.

4.4.1 Fil de nouvelles pour les clients (Dorval)

Bell Canada était le fournisseur de télécommunication pour le COVAN et, par conséquent, toutes les données météorologiques circulaient entre les sites et vers Environnement Canada par l'entremise du réseau de Bell. Notre plan de mesures d'urgence dans l'éventualité d'une panne du réseau de Bell consistait à demander aux prévisionnistes des sites de se brancher sur un réseau privé virtuel d'Environnement Canada, soit au moyen d'un nœud à Vancouver, ou d'un nœud à Edmonton, en Alberta, en cas de panne de réseau simultanée chez Bell et Environnement Canada à Vancouver. Les données d'INFO 2010 ont été sauvegardées par

une transmission au moyen de lignes distinctes, depuis le 401, rue Burrard (Environnement Canada, Vancouver) ou depuis Dorval (Québec) vers les stations pivots de réception des données primaires et secondaires d'Atos Origin au COVAN.

4.4.2 Opérations de prévisions publiques (Edmonton)

Les fichiers SCRIBE des prévisions météorologiques pour les sites de compétition ont été installés sur les postes de travail et serveurs opérationnels du Centre de prévision des intempéries des Prairies et de l'Alberta d'Environnement Canada, à Edmonton. Le bureau d'attache de deux membres de l'équipe de 2010 était le Centre de prévision des intempéries des Prairies et de l'Alberta; l'un de ces prévisionnistes devait travailler aux Jeux olympiques et l'autre, aux Jeux paralympiques. Par conséquent, dans l'éventualité d'une panne de télécommunication catastrophique en Colombie-Britannique, où le réseau de Bell pour les Jeux et le réseau distinct d'Environnement Canada cessaient de fonctionner, les prévisions pouvaient être produites par un prévisionniste d'expérience basé à Edmonton pendant une brève période, jusqu'à ce que l'un des réseaux (ou les deux) soit rétabli, ou que des renforts arrivent, depuis Vancouver.

5 Besoins météorologiques du COVAN

Les besoins météorologiques en lien avec les sports ont été établis en collaboration avec le COVAN et les fédérations internationales de sports. L'écoute des renseignements et des besoins communiqués par les gestionnaires de sites du COVAN et les responsables des fédérations internationales de sports constitue une bonne stratégie, étant donné que, d'après notre expérience, chaque groupe n'avait pas, au départ, spécifié entièrement l'ensemble complet des besoins. En effet, certains besoins sont ressortis dans la semaine précédant la cérémonie d'ouverture.

5.1 Prévisions propres aux sports

Une variété de prévisions propres aux sports ont été mises à la disposition du COVAN; les prévisions les plus détaillées étaient présentées dans un tableau comportant les prévisions horaires des éléments météorologiques, valides pendant une période de 24 heures. Ces prévisions ont été produites deux fois par jour, pour chaque site extérieur, et une fois pour chaque site pendant la nuit, au centre de prévision POD.

Simultanément, une prévision en format texte était produite, fournissant un synopsis, ou une explication de la météo pour la journée pour chaque site, en plus de deux journées détaillées et des prévisions plus générales pour les deux à cinq jours suivants. De façon générale, la même information était fournie à INFO 2010 en format XML (langage de balisage extensible), où des prévisions détaillées à court terme et des prévisions générales sur cinq jours étaient accessibles pour chaque site.

5.1.1 Sommaire des prévisions du centre principal des opérations

Au moins deux fois, et parfois aussi souvent que trois fois par jour, le météorologue en chef du COVAN donnait un compte rendu des prévisions dans le cadre d'une téléconférence/séance d'information à l'intention du secteur fonctionnel du centre principal des opérations du COVAN. Ces comptes rendus étaient normalement prévus au premier point de la séance d'information et duraient de une à deux minutes; il était également possible de poser des questions ensuite.

5.1.2 Communications spéciales d'information au comité directeur du Comité international olympique/COVAN

Lorsque les conditions météorologiques prévues constituaient un risque important pour les épreuves sportives pendant les Jeux, le météorologue en chef était tenu d'assister à une réunion du comité directeur du COVAN et de fournir les prévisions au comité, accompagnées d'une analyse de l'incertitude de ces prévisions. Cette situation s'est produite à trois occasions pendant les Jeux olympiques et à deux reprises pendant les Jeux paralympiques. À chaque occasion, des modifications importantes à l'horaire des compétitions ont été apportées pour un ou plusieurs sites, parfois plusieurs jours avant les événements et, dans le cas des Jeux paralympiques, jusqu'à six jours à l'avance.

5.2 Prévisions à des fins médicales

Les tableaux de prévisions à des fins médicales (Battleboard) ont été générés trois fois par jour pour chaque site de compétition, pour Whistler et Vancouver, et ont été produits automatiquement au moyen de l'information fournie par les prévisionnistes dans les modèles de prévision généraux. Des critères médicaux ont été établis plusieurs années avant les Jeux, en collaboration avec les médecins du COVAN. Cette interface a aidé le personnel médical à évaluer rapidement, en un coup d'œil, grâce à un code de couleurs, le risque de blessure associé aux conditions météorologiques pour les athlètes et les spectateurs, ainsi que toute

difficulté éventuelle concernant le transport terrestre ou l'évacuation médicale (aérienne). L'information était envoyée par courriel à une liste de distribution.

5.3 Prévisions pour la fabrication de neige

Fabrication de neige tôt le matin à Cypress Mountain, le 8 décembre 2009. Photographie : Paul Skelton, directeur des opérations à Cypress Mountain, Comité d'organisation des Jeux olympiques et paralympiques d'hiver de 2010 à Vancouver.

Des prévisions quotidiennes spéciales pour la fabrication de neige ont été préparées par le programme de services météorologiques de 2010 du Service météorologique du Canada, du 30 octobre 2009 au 2 janvier 2010. Ces prévisions ont été utilisées par le personnel assigné aux sites de Cypress Mountain, du Parc olympique de Whistler et des installations de ski alpin dans le secteur Creekside de Whistler afin de planifier la fabrication de neige de façon stratégique; on souhaitait ainsi profiter au maximum des conditions optimales prévues de température et d'humidité pour produire de la neige. Les prévisions régulières pour les sites olympiques ont commencé le 2 janvier 2010.

Les commentaires concernant ce produit ont indiqué que les personnes responsables de la fabrication de la neige ont réussi à intégrer les renseignements issus des prévisions dans leur planification et leurs activités. En effet, en optimisant la fabrication de la neige en fonction des prévisions fournies, les responsables des opérations sportives du COVAN pour le site des épreuves de ski alpin dans le secteur Creekside de Whistler et Cypress Mountain ont pu profiter de presque chaque occasion de fabriquer de la neige, à chaque niveau d'élévation des sites olympiques de la région de Whistler et de Cypress Mountain. Par conséquent, on a pu produire

presque le double de la base de neige minimale en moins de temps qu'on ne l'avait prévu au départ.

Les prévisions ont été présentées sous forme de synopsis, ou de texte narratif, et comprenaient un météogramme d'ensemble issu des produits du Système de prévision d'ensemble nord-américain comme point de référence pour le personnel assigné aux opérations sur les sites de compétition.

5.4 Prévisions pour le parcours de la flamme olympique

Le parcours de la flamme olympique s'est déroulé du 30 octobre 2009 jusqu'à la cérémonie d'ouverture, le 12 février 2010. Les prévisions ont été fournies sur une base quotidienne aux responsables du parcours de la flamme olympique sur place, presque toujours par téléconférence, et par courriel ensuite. Puisque l'événement se déroulait d'un océan à l'autre, jusque dans l'Extrême Arctique, un énorme travail de coordination avec les centres régionaux de prévision d'Environnement Canada était requis. Les centres régionaux ont fait des rapports sur le parcours de la flamme olympique dans la région géographique sous leur responsabilité et ont transféré la responsabilité des prévisions aux centres adjacents en fonction du déplacement de la flamme olympique. Le principal organisme de prévision, le Centre météorologique canadien, a fourni un produit de prévision technique graphique aux centres régionaux impliqués dans le parcours de la flamme olympique tout en s'entretenant avec eux au sujet des conditions météorologiques, quotidiennement, pour donner une indication générale sur les prévisions et transmettre une évaluation des probabilités de conditions météorologiques défavorables en cours de route.

6 Besoins météorologiques en lien avec les services fédéraux essentiels et d'autres services gouvernementaux

Les besoins météorologiques en lien avec les services fédéraux essentiels ont été mis au point en collaboration avec les fournisseurs de services fédéraux essentiels. Un comité directeur des services fédéraux essentiels, sous l'égide de Patrimoine canadien, a été mis sur pied en 2006, et Environnement Canada y a participé à titre de membre. À plusieurs occasions, des présentations ont été faites au groupe concernant les plans, la préparation et les services météorologiques offerts, et on a demandé des rétroactions. En bout de ligne, les services offerts

(prévisions météorologiques, données et sources des prévisions et des données) satisfaisaient aux exigences de nos collègues des services fédéraux essentiels, puisque dans notre planification, nous avions prévu l'ensemble de leurs besoins météorologiques.

6.1 Séances d'information à l'intention de la haute direction d'Environnement Canada et d'autres fonctionnaires

Dans le cadre du calendrier d'exploitation du centre principal des opérations du COVAN, le météorologue en chef fournissait un texte météo et un sommaire des prévisions sous forme de tableau, chaque matin, à un groupe de hauts dirigeants d'Environnement Canada, y compris au sous-ministre adjoint du Service météorologique du Canada. Ainsi, Environnement Canada et les autres paliers du gouvernement demeuraient informés des effets météorologiques possibles sur le calendrier des Jeux et la région où se tenaient les Olympiques. À plusieurs occasions, un compte rendu sur la météo a été fait à un adjoint du premier ministre.

6.2 Sécurité

Les mesures de sécurité concernant les armes qui contiennent des agents toxiques comprennent la modélisation de la circulation et de la dispersion des produits toxiques utilisés dans le cadre d'une attaque terroriste. Environnement Canada a développé une capacité accrue de prévoir la nature de la dispersion des agents chimiques, biologiques, radiologiques ou nucléaires (CBRN) dans le cadre de l'Initiative de recherche et de technologie CBRN (IRTC). Les participants fédéraux à l'IRTC comprennent le Centre de recherches pour la défense, le Bureau de la protection des infrastructures essentielles et de la protection civile, Santé Canada, Environnement Canada, Agriculture et Agroalimentaire Canada, l'Agence canadienne d'inspection des aliments, Pêches et Océans Canada, le Conseil national de recherches Canada, Ressources naturelles Canada, la Gendarmerie royale du Canada, Sécurité publique Canada, Énergie atomique du Canada limitée, l'Agence du revenu du Canada, la Commission canadienne de sûreté nucléaire, le Bureau du Conseil privé, le Secrétariat du Conseil du Trésor et le Service canadien du renseignement de sécurité.

Tout juste avant et pendant la période des Jeux, la Section de la réponse aux urgences environnementales du Centre météorologique canadien a utilisé un prototype de modélisation à l'échelle urbaine à Vancouver. Ce prototype comportait un modèle global environnemental multiéchelle à aire limitée (GEM-LAM) ayant un effet cascade jusqu'à une résolution de

250 mètres. Les données issues de ce LAM ont été utilisées pour créer un modèle de dynamique des fluides simulant la circulation, dans la ville de Vancouver, selon une résolution d'environ 7 mètres. Les diverses cartes étaient accessibles sur un site Web utilisé pour afficher les résultats. Le prototype n'a pas été exploité de façon continue, mais plutôt sur demande, et à des fins d'évaluation.

Une section locale d'intervention en cas d'urgence a été mise sur pied à Vancouver pendant la période des Jeux; cette section comptait notamment des responsables de la Section des urgences – science et technologie d'Environnement Canada. Une équipe d'intervenants en cas d'urgence a été déployée à Vancouver pour exploiter un laboratoire chimique mobile et être en charge d'un véhicule d'intervention rapide pendant sept semaines, 24 heures par jour.

L'équipe d'Environnement Canada offrant un appui aux Jeux d'hiver était nombreuse et reflétait le soutien interministériel du programme de sécurité. L'équipe d'Environnement Canada de la région du Pacifique et du Yukon était formée de gens du Centre des sciences environnementales du Pacifique, du bureau régional du Service météorologique du Canada, de la Division de la durabilité, de la Direction générale du dirigeant principal de l'information et de la Section des urgences environnementales. Parmi les groupes à l'extérieur de la région du Pacifique et du Yukon, on comptait le Centre météorologique canadien, sa division des urgences environnementales (Gatineau, Québec) et les bureaux des urgences environnementales des régions de l'Atlantique, du Québec et de l'Ontario.

Au sein du Service météorologique du Canada, le responsable du projet était le directeur de la Section de la réponse aux urgences environnementales du Centre météorologique canadien.

6.2.1 Protocole de mesures de sécurité

En cas d'urgence, la Section de réponse aux urgences environnementales devait coordonner ses efforts avec le Centre météorologique canadien et le centre de prévision POD afin de fournir les meilleures prévisions possible au groupe d'intervention d'urgence sur place concernant la dispersion et la trajectoire des agents toxiques, et pour évaluer et identifier l'agent en cause. Deux scénarios étaient possibles – scénarios qui se recouperaient probablement. Dans l'éventualité où un superviseur de quart du Centre de prévision des intempéries aurait été

avisé en premier d'un incident, il aurait informé le superviseur de quart du Centre météorologique canadien qui, à son tour, aurait communiqué avec le personnel sur appel de la Section de la réponse aux urgences environnementales du Centre météorologique canadien. Le personnel de la Section de la réponse aux urgences environnementales aurait exécuté le CANERM (Canadian Emergency Response Model) afin de prévoir la trajectoire et la concentration prévues du panache toxique sur une période donnée, et de produire des données de sortie à partir des modèles plus sophistiqués présentés au point 5.1. Dans l'éventualité où la section locale de réponse aux urgences environnementales aurait été avisée, les employés de la section auraient communiqué directement avec la Section de la réponse aux urgences environnementales du Centre météorologique canadien et auraient avisé le centre de prévision POD afin qu'il soit prêt à fournir les renseignements météorologiques locaux à l'appui des interventions.

Ultimement, des simulations des conséquences d'attaques terroristes CBRN ont été modélisées et utilisées dans les plans et les scénarios d'urgence. Aucun incident CBRN ne s'est produit durant les Jeux. Néanmoins, on a répondu à une demande de l'Agence de la santé publique du Canada concernant des alarmes déclenchées par des capteurs à la Place Hockey du Canada, le 18 février, au moyen des données sur le vent et la température provenant d'une séquence d'utilisation à très haute résolution du LAM (1 kilomètre) et d'une séquence d'utilisation du modèle à une résolution de 250 mètres. On a déterminé que des feux d'artifice à proximité étaient probablement la source des émissions ayant déclenché les détecteurs sur place.

6.3 Transport

Des prévisions et avertissements météorologiques généraux ont été produits pour les régions des basses terres continentales et du corridor Sea to Sky pendant les Jeux, puisque ces régions faisaient partie du scénario courant pour les prévisions publiques. Comme le déneigement et l'application de traitement sur les routes relèvent, en Colombie-Britannique, des municipalités et, dans le cas des autoroutes provinciales, d'entrepreneurs privés, ces entités avaient généralement recours à des organismes de prévision privés pour préparer l'information météorologique répondant à leurs besoins. Environnement Canada s'est engagé, dans le cadre du projet des services météorologiques pour 2010, à collaborer avec le ministère responsable des transports de la Colombie-Britannique, et avec les autres ministères ayant un intérêt dans la météorologie, afin de veiller à ce que les prévisionnistes du Service météorologique du

Canada aient un accès facile et sans restriction à toutes les données météorologiques provinciales recueillies. En retour, Environnement Canada fournissait le même accès libre et complet aux observations météorologiques de surface d'Environnement Canada et aux autres données environnementales à la province. À au moins une occasion, le ministère responsable des transports de la Colombie-Britannique a posé des questions concernant une prévision des conditions météorologiques hivernales pour Sea to Sky pendant les Jeux paralympiques. En outre, les prévisionnistes des conditions météorologiques propices aux incendies travaillant pour le ministère des Forêts de la Colombie-Britannique ont eu recours aux stations météorologiques de l'OAN pour calculer les indices associés aux conditions météorologiques propices aux incendies forestiers pour la région de Whistler, au cours des étés de 2006 à 2009.

Les services de transport du COVAN, exploitant un système de transport de plusieurs centaines d'autobus pour les athlètes et les spectateurs pendant les Jeux, se sont avérés un grand utilisateur des prévisions pour les sites de compétition et des aperçus des prévisions qu'ont produits les prévisionnistes du centre de prévision POD et du centre principal des opérations du COVAN.

6.4 Aviation civile

Les services météorologiques pour l'aviation sont fournis à NAVCAN par Environnement Canada en vertu d'un contrat. Dès le début du projet, nous avons communiqué avec les responsables de NAVCAN pour les informer que leurs services feraient probablement l'objet d'une demande importante pendant les Jeux. Sinon, le projet des services météorologiques pour 2010 a soutenu les efforts visant à offrir des services météorologiques complets pour l'aviation et la navigation aérienne à NAVCAN, principalement en fournissant des données, et particulièrement, en offrant un réseau partagé de caméras Web le long du corridor Sea to Sky. Des prévisions spéciales pour l'aviation dans le cadre des Jeux comprenaient les prévisions d'aérodrome pour Pemberton, Whistler et Squamish, ainsi que des prévisions spéciales pour le corridor Sea to Sky, lesquelles étaient produites par le Centre de météorologie aéronautique de l'Ouest d'Environnement Canada à Edmonton.

7 Services météorologiques pour d'autres clients

Un nombre surprenant d'utilisateurs de données météorologiques pour les Jeux se sont manifestés tout au long du projet. Les universités, plus spécialement, étaient de grands utilisateurs des données météorologiques, puisque le projet de recherche canadien « À nous le podium » dépendait, dans une certaine mesure, des données et des enregistrements météorologiques recueillis sur les sites de compétition. L'un des clients demandant un important volume de données climatologiques et d'analyses connexes était la compagnie d'assurance avec laquelle le COVAN faisait affaire pour des polices d'annulation d'événements.

7.1 Fédérations de sports et entités associées au COVAN

Cinq ans avant la cérémonie d'ouverture, un site Web pour la famille olympique a été créé afin de répertorier les données météorologiques, les analyses et les autres renseignements météorologiques pertinents en vue de la tenue des Jeux, du point de vue des sports et des fédérations internationales de sports. Le site était protégé par mot de passe et n'était accessible qu'aux employés du Service météorologique du Canada et de la famille olympique qui avaient reçu les coordonnées.

7.2 Médias

Les services aux médias variaient d'un accès aux observations météorologiques en surface, jusqu'à la transmission d'une suite complète de données météorologiques, en passant par la communication de données provenant d'un radar météorologique local en temps réel, comme c'était le cas pour le service de radiotélévision olympique, OBSV. En plus des données et de l'imagerie, les médias avaient un vaste accès au personnel d'Environnement Canada participant à l'élaboration du projet des services météorologiques au cours des années précédant les Jeux, puisqu'il y avait un intérêt médiatique important pour l'ensemble des préparatifs entourant les Jeux olympiques. La section 12 décrit en détail la gamme complète des services météorologiques offerts aux médias.

8 Développement de technologies de prévision

La philosophie dans la planification relativement au développement de technologies consistait à ne pas « réinventer la roue », dans la mesure du possible. Cependant, certaines nouvelles technologies se sont avérées nécessaires pour répondre aux besoins du projet, après que l'on a déterminé que certaines plateformes et certains outils existants ne permettaient pas de satisfaire aux exigences.

8.1 Projet concernant le poste de travail des prévisionnistes

On avait prévu que les prévisionnistes, tant sur les sites de compétition qu'au centre de prévision POD, utiliseraient une technologie de production de prévisions conforme à celle utilisée à l'échelle du Service météorologique du Canada. Le principe qui sous-tendait la planification de ce projet était que, dans la mesure du possible, la technologie et les pratiques générales du Service météorologique du Canada seraient utilisées par l'équipe de prévisionnistes des Jeux olympiques. Par conséquent, le poste de travail utilisé par l'équipe de 2010 était le poste de travail Ninjo, puisqu'il est utilisé par tous les centres de prévision du Service météorologique du Canada (et par un grand nombre d'organismes météorologiques nationaux et internationaux, principalement européens). Huit postes ont été utilisés : un par bureau de prévision attitré à un site de compétition extérieur, un pour le centre de prévision POD consacré à la production de prévisions pour les Jeux, un au centre principal des opérations du COVAN et un de rechange.

8.2 Mise au point du logiciel SCRIBE

Conformément à la politique concernant l'utilisation de la technologie du Service météorologique du Canada, on avait prévu au départ d'utiliser le logiciel SCRIBE pour produire tous les produits de prévision requis dans le cadre des Jeux. SCRIBE est un système expert fondé sur des règles permettant de générer des prévisions météorologiques à partir d'une base de données d'éléments météorologiques numériques. Les prévisionnistes du Service météorologique du Canada l'utilisent depuis plus de dix ans.

Certaines modifications ont dû être apportées au logiciel SCRIBE afin de produire les prévisions nécessaires pour répondre aux besoins des épreuves sportives. Ces modifications comprenaient la production de données ponctuelles horaires pendant les 24 premières heures

de la période de prévision sur les sites (ensuite aux trois heures pour les 48 heures subséquentes) et la génération des données de sortie en format XML.

Malheureusement, après plus d'un an de mise au point, il s'est avéré évident que le logiciel SCRIBE ne pouvait pas être configuré correctement pour produire les formats de prévision et les données de sortie nécessaires pour satisfaire aux besoins liés aux sports. SCRIBE a été utilisé pour produire les prévisions publiques pour les sites de compétition affichées sur le site Web Météo d'Environnement Canada (www.meteo.gc.ca), mais pour les sports, un programme de production de prévisions (Q-Device) a été mis au point à l'interne. Essentiellement, le logiciel Q-Device était un tableur qui téléchargeait des données modélisées dans un modèle que les prévisionnistes pouvaient modifier. Le logiciel servait à produire des données de prévision météorologique en format XML pour le site Web affichant les résultats olympiques et des renseignements du COVAN et des prévisions sportives sous forme de tableau aux fins d'utilisation par les sites de compétition.

9 Recherches météorologiques en vue des Olympiques / SNOW-V10

9.1 Recherche sur les conditions météorologiques extrêmes

La recherche sur les conditions météorologiques extrêmes, principalement des études de cas et des évaluations statistiques des conditions météorologiques sur les sites de compétition, dans la région où se sont tenus les Olympiques et dans le corridor Sea to Sky, a été réalisée par le personnel du laboratoire national de la région du Pacifique et du Yukon, sous la direction de Brad Snyder, météorologue de la section Transfert des connaissances scientifiques et formation du Centre de prévision des intempéries du Pacifique, à Vancouver. Les premiers travaux du personnel du laboratoire national comprenaient :

Ruping Mo *et al*. *Collision of a Pineapple Express with an Arctic Outbreak over Complex Terrains of British Columbia, Canada – Forecast Challenges and Lessons Learned*. Présenté lors de la 23rd Conference on Weather Analysis and Forecasting / 19th Conference on Numerical Weather Prediction, Omaha, Nebraska, juin 2009.

Ruping Mo *et al*. *Projecting Winter-Spring Climate in Vancouver from Antecedent ENSO and PDO signals – Applications to the 2010 Winter Olympics and Paralympics*. Présenté au congrès annuel de la Société canadienne de météorologie et d'océanographie, Winnipeg, Manitoba, juin 2010.

9.2 Équipe de recherche météorologique sur les sites de compétition et sur la région hôte des Jeux olympiques

La formation pratique (stages) des prévisionnistes assignés aux sites de compétition a commencé à l'hiver 2006-2007. Au fur et à mesure que les membres de l'équipe et les prévisionnistes assignés aux sites se sont familiarisés avec leur secteur de responsabilité et les caractéristiques météorologiques importantes des sites, de nombreuses études ont été réalisées par les prévisionnistes de l'équipe, tant pour leurs propres besoins que pour ceux de la famille olympique. En voici quelques-unes :

Chris Doyle et David Jones. *Short Term Weather Patterns of Interest to 2010 Venue Managers*. Environnement Canada, révisé en septembre 2009.

Carl Dierking. *Winds in the Callaghan Valley*. U.S. National Weather Service, Juneau, Alaska, 2009.

Andrew Teakles. *Strong Outflow Wind Events Affect the Callaghan Valley Olympic Venues.* Congrès de la Société canadienne de météorologie et d'océanographie, 2009.

André Giguère *et al. Operational Evaluation of GEM-LAM 2.5 km and 1.0 km Models in view of the Vancouver 2010 Games.* Congrès de la Société canadienne de météorologie et d'océanographie, 2009.

9.3 Développement du modèle

Les versions du modèle canadien GEM (modèle global environnemental multiéchelle) selon une résolution globale de 30 km et une résolution régionale de 15 km, ont été les principaux modèles utilisés pour la production de prévisions entièrement ou semi-automatisées. Le GEM à une résolution de 2,5 km et un GEM à une résolution de 1,0 km spécialement conçu pour les Olympiques ont été utilisés par les prévisionnistes afin de les guider dans leur travail et pour alimenter les divers systèmes de prévisions immédiates développés par SNOW-V10. Le GEM à une résolution de 1,0 km a également servi de base de données dont le public pouvait se servir pour générer des prévisions ponctuelles entièrement automatisées pour la région où se tenaient les Olympiques, depuis le site Web météo d'Environnement Canada sur les Olympiques. Le développement du modèle pour 2010 a été long et complexe, nécessitant plusieurs grilles imbriquées de résolutions de plus en plus élevées, jusqu'à 100 mètres, selon des périodes de validité variant d'heures à semaines. La division de la recherche en prévision numérique du temps est responsable de la recherche et du développement concernant le volet de

modélisation du système de prévision numérique du temps du Centre météorologique canadien et des centres météorologiques régionaux du Service météorologique du Canada.

9.3.1 Outils des prévisionnistes

De nombreux outils de prévision, fondés sur le GEM à une résolution de 2,5 et le GEM à une résolution de 1,0, ont été produits à l'intention des prévisionnistes des Jeux olympiques. Ces outils comprennent les valeurs prévues de style téphigramme, les séries chronologiques, les coupes verticales et d'autres outils qui ont été proposés par le personnel des opérations. Le développement de l'outil de prévision de la division de la recherche en prévision numérique du temps a été facilité par le personnel de la division A et P du Centre météorologique canadien, tant à l'échelle locale à Vancouver qu'à Dorval, au Québec.

9.3.2 Développement de la prévision numérique du temps

Certaines améliorations apportées au GEM à une résolution de 2,5, y compris des données physiques détaillées, ont été mises en place avant 2009, alors qu'une version opérationnelle « figée » du modèle était maintenue aux fins d'utilisation par les prévisionnistes.

9.3.3 Réduction d'échelle

La mise à l'échelle à de très hautes résolutions (100 m) de certaines données de sortie de modèle concernant les éléments météorologiques a été rendue possible pour les sites de compétition et d'autres emplacements aux fins des prévisions pour 2010. La division de la recherche en prévision numérique du temps était à la tête des efforts de recherche et de développement concernant la production de prévisions mises à l'échelle.

9.3.4 Système régional de prévision d'ensemble (SRPE)

La prévision d'ensemble est une méthode de prévision numérique utilisée pour tenter de générer le spectre des états éventuels possibles d'un système dynamique comme la météo. Les membres de l'ensemble ont été dérivés à partir d'une version à aire limitée du modèle GEM canadien, à une résolution horizontale de 33 km, sur l'Amérique du Nord. Le système a été mis en fonction pour les Jeux olympiques et paralympiques d'hiver de 2010 à Vancouver et a

généré des produits d'ensemble comme des SPE-grammes (météogrammes) et des graphiques de probabilité pour les sites olympiques et les sites connexes.

9.3.5 Projet de prévisions immédiates (SNOW-V10)

Le projet de prévisions immédiates s'est appuyé sur une variété de sources de données, de techniques d'intégration et de gestion de données et de méthodologies de production de prévisions afin d'améliorer les prévisions à très court terme (0 à 6 heures) des conditions météorologiques ambiantes dans la région où se tenaient les Olympiques. Il s'agissait d'un important projet national et international de démonstration de recherche dans le cadre du programme mondial de recherche en météorologie de l'OMM, une première pour les Jeux olympiques d'hiver. Il nécessitait une collaboration importante entre les chercheurs et les météorologues, tant pour l'établissement d'objectifs scientifiques à l'étape formative que pour les résultats opérationnels pendant les Jeux. Les observations immédiates ont été utilisées pour les prévisions immédiates de routine et la production de prévisions à court terme pour la région où se sont tenus les Jeux, pendant les Olympiques.

9.3.6 Prévision de la température de la surface de la neige

Environnement Canada avait prévu produire des prévisions de la température de la surface de la neige pour tous les sites de compétition. Ces champs ont été créés au moyen des méthodes de réduction d'échelle mentionnées au point 9.3.3. Avant le développement des prévisions, le projet des services météorologiques a soutenu la recherche et le développement concernant les températures de la surface de la neige sur le site du Parc olympique de Whistler au moyen d'un contrat avec un étudiant diplômé de l'Université de l'Utah. L'université a été la première, pour les Jeux de Salt Lake City de 2002, à produire une prévision de la température de la surface de la neige pour un parcours complet, en fonction du développement d'une climatologie fondée sur la cartographie thermique de la piste dans diverses conditions météorologiques ambiantes. Nous avons utilisé le travail de cet étudiant, sous forme de rapport de recherche écrit, afin d'offrir des renseignements contextuels et une formation sur le sujet aux météorologues assignés aux sites. Même si les prévisions de la température de la surface de la neige étaient accessibles pendant la période des Jeux pour l'ensemble des sites de compétition, elles ne faisaient pas partie de l'ensemble d'éléments météorologiques requis par le COVAN.

9.4 Recherche et production de rapports sur le climat

La région où se sont tenus les Olympiques ne possédait pratiquement aucun site de données ni de rapports à long terme sur les observations météorologiques et climatiques. Cette réalité a entraîné l'installation précoce de systèmes météorologiques sur les sites, lorsqu'il était possible de le faire. Certains ensembles de données à long terme, particulièrement pour Whistler-Blackcomb, étaient accessibles et ont été utiles, mais ils étaient en soi inadéquats pour la variété de données ultimement requises dans le cadre du projet et par ses clients.

9.4.1 Production de rapports périodiques sur le climat

Les observations sur les sites du COVAN et autres sites de l'OAN ont été archivées, tant à l'échelle nationale que dans les archives régionales du Centre de prévision des intempéries du Pacifique. Ainsi, il était possible d'accéder périodiquement aux données climatiques qui se trouvent sur le site Web *Météo* d'Environnement Canada dans la section des statistiques, et d'effectuer des recherches sur le climat.

9.4.1.1 Rapports périodiques internes

Des rapports internes sur le climat, portant généralement (de façon très détaillée) sur les enregistrements météorologiques provenant précisément des sites de compétition extérieurs et les effets potentiels de la météo sur l'horaire des compétitions, ont été préparés au nom du COVAN, pour chaque période olympique entre 2005 et 2009, et pendant la période des Jeux. Ces rapports, ainsi que d'autres dérivés, ont été utilisés pour renseigner et former les prévisionnistes et ont servi de ressources pour divers utilisateurs, y compris les compagnies d'assurance, les services de transport du COVAN, les chercheurs scientifiques et les médias.

9.4.1.2 Exigences périodiques du Comité international olympique et des fédérations internationales de sports

Les besoins du Comité international olympique et des fédérations internationales de sports en matière de données climatiques périodiques pour les sites de compétition ont été pris en compte dans le cadre de la production de rapports périodiques au COVAN. Certaines de ces données ont également été incluses dans les guides et trousses d'information à l'intention des responsables d'équipe et des athlètes.

9.4.1.3 Études spéciales

En 2006, pour écarter l'effet des changements climatiques sur les Jeux (en prévision de questions sur le sujet), on a produit la climatologie des températures en milieu alpin ou en altitude, sur une période de 30 ans, à partir de la base de données de la radiosonde du U.S. National Weather Service, située à Quileute, dans l'État de Washington. Cette étude a révélé une augmentation de la température moyenne au cours de la période de 1975 à 2005, à environ 3 000 mètres au-dessus du niveau de la mer, d'environ 0,4 °C par décennie, ce qui nous permet d'exclure de façon raisonnable les effets des changements climatiques sur un événement planifié cinq ans plus tard.

Les assureurs du COVAN avaient besoin d'une évaluation approfondie des conditions historiques relatives au stock nival pour assurer les sites; cette information leur a été fournie en 2009. Des études ont également été réalisées concernant la climatologie solaire des sites de compétition, les coefficients de l'équivalent en eau de neige et les évaluations statistiques des paramètres météorologiques observés sur les sites aux fins de contrôle de la qualité des données et de planification de l'emplacement des instruments. La Ville de Vancouver a reçu la climatologie de probabilité du risque de temps violent pendant la période des Jeux, et les responsables du site de Cypress Mountain ont demandé et reçu une analyse de la probabilité que les vents dépassent certains seuils pour les estrades de Cypress. De plus, nous avons effectué plusieurs études en 2009 en vue de déterminer quelle serait l'amplitude de l'oscillation australe El Niño pendant la période des Jeux olympiques.

9.5 Programme mondial de recherche en météorologie et THORPEX

THORPEX, une expérience de recherche sur les systèmes d'observation et la prévisibilité, est une initiative de recherche internationale qui fait partie d'un programme global de coordination, le programme mondial de recherche en météorologie de l'OMM. THORPEX a pour but d'accélérer les progrès dans la précision des prévisions météorologiques de 1 à 14 jours, pour répondre aux besoins de la société et de l'économie. Le programme s'appuie sur les progrès continus réalisés au sein des communautés vouées à la recherche fondamentale et aux prévisions opérationnelles. Des progrès seront réalisés par une amélioration de la collaboration internationale entre les communautés et avec les utilisateurs des produits de prévision. En collaboration avec d'autres organismes impliqués dans THORPEX et d'autres scientifiques, des

expériences météorologiques ont été planifiées afin qu'elles coïncident avec la période précédant les Jeux et avec les Jeux olympiques d'hiver, dans des domaines variant de l'assimilation de données aux impacts socioéconomiques.

9.5.1 Campagne T-PARC 2008-2009

Au début de l'été 2008, jusqu'à la fin mars 2009, une expérience internationale THORPEX, soit la Pacific-Asian Regional Campaign (PARC), a été menée. La campagne PARC a été conçue afin d'être menée en deux volets, soit en été et en hiver. Le principal objectif de la campagne PARC consiste à améliorer notre compréhension des premières étapes de la formation des typhons, depuis la formation jusqu'au recourbement, puisqu'une meilleure connaissance de la transition d'un cyclone tropical à un cyclone extratropical s'avère essentielle pour comprendre et prévoir les répercussions en aval sur l'Amérique du Nord. PARC est donc unique en son genre, mettant un double accent sur la dynamique à très court terme et les problèmes en lien avec les prévisions pour une région, et la dynamique à moyen terme et les problèmes en lien avec les prévisions pour une région en aval (côte ouest de l'Amérique du Nord). Afin de relativiser le tout, deux inondations record (une en Colombie-Britannique et l'autre dans l'Oregon, Washington) et les incendies de forêt de la Californie ont été inclus dans les phénomènes historiques des régions en aval depuis 2005. Tous ces événements se sont avérés des catastrophes majeures sur la côte ouest et ont été relativement mal prévus à moyen terme. Des prévisions précises à court terme (moins de trois jours) sur les étapes du cycle de vie d'un cyclone tropical près de la côte est de l'Asie augmenteraient les chances de prévoir de façon précise les inondations, le temps violent à grande échelle et les cyclones extratropicaux dommageables à moyen terme (3 à 10 jours) dans les régions en aval de l'Amérique du Nord.

Dans le contexte de 2010, accroître notre compréhension des cyclones extratropicaux était essentiel. Les fortes pluies de janvier 2005 issues d'une synergie d'énergie tropicale et des ondes de Rossby ont anéanti une grande partie de la couche de neige locale, en deçà de 1 800 mètres. La couche de neige n'a pas retrouvé des niveaux s'approchant de la normale pendant tout le reste de l'hiver. En rétrospective, il s'agissait d'un événement qui aurait pu être prévu dans une certaine mesure, sur une échelle d'une semaine ou plus. Un avis préalable de tels événements dans les semaines précédant les Jeux olympiques de 2010 s'est avéré utile dans la planification et l'atténuation des incidences. En réalité, l'exactitude des prévisions

concernant des épisodes particulièrement doux et humides, produites à la mi-janvier 2010, a permis d'éclairer les stratégies du COVAN afin de préserver le site de Cypress Mountain.

La participation canadienne au volet d'été de la campagne PARC s'est jusqu'ici limitée à l'assimilation des données modélisées et à certaines expériences d'assimilation des données.

9.5.2 Volet d'hiver de la campagne T-PARC et projet de reconnaissance des tempêtes hivernales de 2010

La campagne PARC 2008-2009 s'est poursuivie au-delà de la phase extratropicale jusqu'à la fin de l'hiver 2008-2009, et il était prévu que soit augmentée l'intensité des observations météorologiques sur la partie continentale de l'Extrême-Orient et dans les sections occidentale et centrale du Pacifique-Nord. Environnement Canada a contribué au financement du Roshydromet (Russian National Hydrometeorological Service), avec 600 radiosondes supplémentaires et fournitures connexes. Au cours de la période de janvier à mars 2009, l'aéronef de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) G-IV et l'aéronef C-130 de reconnaissance de tempêtes hivernales de la United States Air Force ont effectué presque tous les jours des vols de reconnaissance météorologique et des vols ciblés pour larguer des radiosondes au-dessus des eaux du Japon et des eaux adjacentes du centre nord du Pacifique. Les missions ciblées ont été planifiées par un groupe de météorologues, y compris l'équipe de prévisionnistes pour les Olympiques du Centre de prévision des intempéries du Pacifique. Ils avaient accès à un « système de ciblage de données » sophistiqué qu'ils ont utilisé, au moyen d'un accès en temps réel, dans le cadre du projet, au European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF), afin d'y consulter les produits de prévision pour le Pacifique Nord. De façon générale, les produits de l'ECMWF ne sont accessibles qu'aux membres du consortium européen (et non au Canada).

Même s'il a été invité à participer à un processus semblable au cours de l'hiver 2009-2010, le centre de prévision POD n'a participé que de façon minimale étant donné sa charge de travail. Néanmoins, les chercheurs et les météorologues de la National Oceanic and Atmospheric Administration ont gardé en tête la tenue des Olympiques pendant les projets de reconnaissance de tempêtes hivernales, et plusieurs missions ont été entreprises afin d'améliorer les prévisions en vue des Jeux.

9.5.3 Projets de démonstration sur la recherche et les prévisions

Les projets de démonstration sur la recherche et les prévisions sont un élément essentiel du programme mondial de recherche en météorologie et ont pour but de confirmer, au moyen de mesures objectives, les capacités de prévision améliorées, acquises au moyen d'une meilleure compréhension et d'une meilleure utilisation des technologies habilitantes. Les propositions de projets de démonstration concernant les prévisions doivent énoncer l'objectif et la méthode démontrant la capacité de prévision améliorée et indiquer la mesure dans laquelle un certain nombre d'attributs d'admissibilité sont présents. Les attributs suivants décrivent les objectifs des projets de démonstration concernant les prévisions, à l'intérieur du programme mondial global de recherche en météorologie :

- examiner les prévisions météorologiques s'appliquant à l'échelle internationale, en mettant l'accent sur les conditions météorologiques extrêmes;
- élaborer des protocoles d'évaluation clairs et les respecter;
- répondre aux attentes en matière de réussite et de niveau de soutien disponible;
- générer des progrès clairs au chapitre des méthodes opérationnelles locales ou mondiales actuelles;
- produire des prévisions qui peuvent être fournies en temps réel et des renseignements sur les prévisions qui peuvent être communiqués aux utilisateurs, aux fins d'utilisation et d'évaluation subséquente des impacts.

Les projets de démonstration concernant la recherche ne produisent généralement pas de résultats ou de produits opérationnels en temps réel. Même si les résultats n'étaient pas garantis par SNOW-V10, bon nombre ont en réalité été fournis, d'où la nature du projet en tant que synthèse de projets de démonstration concernant les prévisions et la recherche.

Les Jeux olympiques sont devenus une source d'inspiration pour les projets de démonstration sur les prévisions endossés par le programme mondial de recherche en météorologie, à commencer par Sydney (2000), suivi d'Athènes (2004), de Beijing (2008) et de Vancouver (2010). Bon nombre de technologies des projets de démonstration concernant les prévisions ont été déployées pour l'hiver 2009 afin de permettre le développement de prévisions immédiates et d'améliorer les méthodes de prévision, et pour offrir aux prévisionnistes la possibilité d'acquérir de l'expérience sur certains des systèmes concernés.

10 Formation et perfectionnement des prévisionnistes

Les sites de compétition extérieurs des Jeux olympiques et paralympiques d'hiver de 2010 sont situés sur un relief montagneux complexe, ce qui a rendu la production de prévisions dans les montagnes très difficile, et ce, pour plusieurs raisons. D'abord, l'emplacement et le relief des montagnes ont un effet considérable sur la façon dont les tempêtes et les autres phénomènes météorologiques se développent, l'endroit où ils se développent, ainsi que leur évolution, ce qui fait en sorte que les événements météorologiques sont hautement localisés. En deuxième lieu, peu d'observations sont faites en terrain montagneux, étant donné qu'il est difficile d'accéder aux sites propices à l'observation. Enfin, les stations existantes ont tendance à ne représenter qu'une petite région en raison de la complexité du terrain. Pour ces raisons, et pour d'autres raisons fondées sur les expériences acquises dans le cadre de Jeux précédents, on était d'avis qu'une formation spécialisée de même que l'acquisition d'une expérience en prévision directement sur les sites s'avéraient nécessaires au succès du projet de prévisions météorologiques pour 2010.

10.1 Formation pratique sur les sites de compétition (stages)

D'après nos discussions avec les planificateurs des Jeux olympiques précédents, et comme nous étions conscients du fait que les microclimats ainsi que la micrométéorologie des sites de compétition n'étaient pas bien compris, nous avons décidé très tôt au cours de la planification de permettre aux prévisionnistes qui devaient travailler sur les sites d'acquérir une certaine expérience en prévision sur place avant la période des Jeux, mais aussi d'accroître leur niveau de connaissance et de compréhension de la prévision météorologique hivernale en terrain complexe. La formation prévue comportait trois phases : formation théorique en classe, ateliers et simulateurs afin d'accroître à la fois les connaissances théoriques et tacites (ou « expérientielles »), ainsi que des périodes de prévision sur place, sur les sites, à savoir les stages, pour acquérir des connaissances pratiques.

De janvier 2006 jusqu'à la fin de mars 2007, les météorologues d'Environnement Canada qui devaient travailler pendant les Jeux olympiques ont commencé une formation pratique à Whistler, laquelle était fondée sur des rotations de trois semaines sur les sites de compétition. Les bureaux, une courtoisie d'Intrawest et du COVAN, étaient situés dans l'édifice des services techniques, à 1 860 mètres d'altitude, juste au-dessus des gondoles du village de Whistler.

Depuis cet endroit, les prévisionnistes ont généré des prévisions pour Whistler, et depuis le village, les prévisionnistes ont généré des prévisions pour la vallée Callaghan et le Centre des sports de glisse. À l'occasion, les météorologues se rendaient à motoneige ou en raquettes sur le site de Callaghan pour se familiariser avec les conditions météorologiques sur place. Dès l'hiver 2007-2008, des bureaux intérieurs ont été aménagés pour les météorologues à chacun des sites de compétition, y compris à Cypress Mountain.

En plus d'acquérir une compréhension des régimes climatiques des sites, les prévisionnistes ont été en mesure, pendant leur stage, d'interagir avec les autorités sportives et les responsables des sites et de développer une compréhension plus approfondie des aspects météorologiques des épreuves sportives organisées à chaque site. Cette dimension de l'expérience de stage s'est avérée très précieuse, car avant même le début des Jeux, les prévisionnistes étaient manifestement devenus des experts de leur domaine et avaient gagné la confiance des autorités sportives et des responsables des sites avec qui ils travaillaient depuis quelques années.

10.2 Cours sur la météorologie en montagne

Fondé sur une entente coopérative entre le Service météorologique du Canada et le Cooperative Program for Operational Meteorology, Education and Training (COMET), un cours en résidence sur la météorologie en montagne a été mis sur pied en 2005. Ce cours inaugural d'une semaine sur la météorologie en montagne a été tenu dans une classe du COMET, du 20 au 24 mars 2006. Les objectifs de ce cours comportaient principalement deux volets : faire connaître aux prévisionnistes opérationnels les recherches et les théories actuelles, développées par des experts du domaine de la météorologie en montagne, et fournir une formation aux prévisionnistes participant aux Jeux olympiques d'hiver de 2010. Le cours a également été offert en décembre 2006, et de nouveau en décembre 2007.

10.3 Conférences et ateliers

Chaque année, une liste de conférences et d'ateliers portant sur les services météorologiques olympiques et d'occasions de formation a été établie et évaluée en fonction de la pertinence des événements.

Les autres forums de formation pour le personnel des prévisions météorologiques dans le cadre des Olympiques comprenaient :

- 12th Conference on Mountain Meteorology, du 28 août au 1er septembre 2006, Santa Fe, Nouveau-Mexique (présence, avec deux présentations sur les Olympiques).
- 13th Cyclone Workshop, Asilomar Conference Center, du 22 au 27 octobre 2006, Monterey, Californie (présence de deux météorologues olympiques).
- The Pacific Northwest Weather Workshop, les 2 et 3 mars 2007, Seattle, Washington (présence, avec présentation).
- 22nd Conference on Weather Analysis and Forecasting / 18th Conference on Numerical Weather Prediction, du 25 au 29 juin 2007, Park City, Utah (présence de deux météorologues).
- Congrès annuel de la Société canadienne de météorologie et d'océanographie, du 28 mai au 1er juin 2007, St. John's, Terre-Neuve-et-Labrador (présence de plusieurs météorologues de l'équipe).
- Congrès de la Société canadienne de météorologie et d'océanographie, mai 2008, Kelowna, Colombie-Britannique (trois articles sur la météorologie pendant les Jeux olympiques, dans le cadre de deux séances).
- Assemblée annuelle de l'American Meteorological Society, janvier 2008, Nouvelle-Orléans, Louisiane. Plusieurs articles sur les préparatifs en lien avec la météorologie aux Jeux olympiques ont été présentés dans diverses conférences.
- Conférence sur la météorologie en montagne de l'American Meteorological Society, Whistler, juillet 2008. Conférence comportant sept présentations en lien avec les Jeux olympiques, suivie d'un atelier de quatre jours sur la météorologie en montagne parrainé par l'American Meteorological Society/COMET/Service météorologique du Canada; la plupart des prévisionnistes de l'équipe des Jeux olympiques y ont participé.
- Une séance spéciale sur les Jeux olympiques a eu lieu dans le cadre de l'assemblée annuelle de l'American Meteorological Society en janvier 2009, à Phoenix, Arizona; neuf présentations dans le cadre de trois conférences (une séance spéciale sur les Jeux olympiques à la 25th Conference on International Interactive Information and Processing Systems (IIPS) for Meteorology, Oceanography, and Hydrology, cinq présentations).
- Une séance de présentation par affiches comportant quatre affiches a été offerte au congrès de la Société canadienne de météorologie et d'océanographie de 2009 à Halifax, Nouvelle-Écosse.

- En 2010, deux articles et trois affiches ont été présentés sur divers sujets liés aux Olympiques lors du congrès de mai de la Société canadienne de météorologie et d'océanographie à Ottawa, Ontario.
- Une séance spéciale sur les Olympiques, comportant huit présentations, a été tenue à la 14th Conference on Mountain Meteorology de l'American Meteorological Society, août-septembre 2010, Lake Tahoe, Californie.

11 Télécommunications et données météorologiques

Il y avait deux principaux flux de données et de communication pour 2010 : celui qui desservait les clients internes (prévisionnistes d'Environnement Canada) et celui qui desservait les clients externes (COVAN et le grand public).

11.1 Télécommunications internes d'Environnement Canada

Aucune méthode de communication, aucun équipement ni protocole de gestion des données spécialisé n'a été utilisé dans le cadre des communications internes liées aux Jeux. On a grandement utilisé WebEx pour les séances d'information des équipes.

11.1.1 Données météorologiques périodiques

Les données météorologiques périodiques (observations, imagerie, réflectivité radar et vélocité, etc.) ont été rendues disponibles au moyen des réseaux existants de transmission de données d'Environnement Canada et de la technologie des postes de travail des prévisionnistes.

11.1.1.1 Modifications au moyen de Codecon et ensembles de données aux 15 minutes

Environnement Canada utilise un logiciel de décodage (Codecon) pour transformer les observations météorologiques en surface en divers formats pouvant être utilisés par nos divers utilisateurs. Dans la plupart des cas, les stations météorologiques sont sondées toutes les heures et les observations météorologiques sont traitées conformément aux normes de l'OMM. Quelques modifications à Codecon ont été requises pour répondre aux besoins du COVAN, de SNOW-V10 et des prévisionnistes de l'équipe. En voici quelques-unes :

- des observations aux 15 minutes plutôt qu'aux heures;
- des observations spéciales toutes les minutes (pour l'utilisation par SNOW-V10);
- un paramètre mesurant la variabilité à court terme du vent;
- un paramètre mesurant la vitesse instantanée maximale du vent selon un intervalle de 15 minutes;
- un élément de données contenant la profondeur de la neige.

Le processus de modification de Codecon a été complexe et fastidieux. Un logiciel spécial a dû être conçu pour corriger certaines données, et il fallait voir à ce que l'ensemble standard de données climatologiques ne soit pas contaminé par des observations enregistrées en vertu des « règles olympiques ».

Certains utilisateurs d'Environnement Canada et l'équipe de prévision ont pu consulter l'information sur les services météorologiques de 2010 grâce à une page Wiki interne (Environnement Canada). Des observations, des outils d'analyse et des données météorologiques obtenues à partir d'observations en surface et autres ont été mis à la disposition des utilisateurs au moyen du site intranet du Ministère. En plus des renseignements météorologiques en temps réel, des données, des recherches, des blogues tenus par des prévisionnistes et des publications en lien avec le projet météorologique de 2010 ont été publiés sur le site.

11.1.2 Site Web de SNOW-V10

Des données, des observations et des données de comparaison entre les modèles ont été publiées sur le site Web interne de SNOW-V10, accessible aux membres de l'étude V10 et aux membres de l'équipe de prévision.

Les chercheurs et les prévisionnistes ont été en mesure d'accéder à des observations en temps réel toutes les minutes, depuis le réseau d'observation en surface, une variété d'outils de prévisions immédiates par radar, des météogrammes superposant diverses résolutions des données de sortie des modèles à des observations en temps réel, et une panoplie d'autres données.

11.2 Données pour les clients des Jeux

Atos Origin est l'entreprise de technologie de l'information qui a signé un contrat avec le Comité international olympique pour offrir des systèmes de technologie de l'information clés en main en vue des Jeux olympiques, jusqu'en 2020. Ses principales responsabilités sont d'agir à titre de consultant en technologie de l'information, d'assurer l'intégration des systèmes, de gérer les opérations, et d'assurer la sécurité de l'information et le développement d'applications logicielles en vue des Jeux olympiques. Le système de diffusion des informations est un système qui fait partie intégrante de ces responsabilités et qui transmet les résultats et les renseignements sur les athlètes à la famille olympique, aux médias et aux téléspectateurs.

11.2.1 Renseignements météorologiques par l'entremise d'INFO 2010

Au cœur du système de diffusion des informations du Comité international olympique se trouve INFO 2010, un réseau intranet accessible aux médias autorisés et aux milliers de membres de la famille olympique. Il contient 50 000 pages d'information en anglais et en français. Les renseignements météorologiques en provenance des systèmes de prévision et d'observation d'Environnement Canada ont été fournis à Atos Origin en format XML. Atos Origin utilise des méthodologies prédéterminées pour l'affichage et l'apparence des renseignements météorologiques. Par conséquent, la responsabilité ultime d'Environnement Canada consistait à fournir des données d'observation et de prévision météorologiques dans un format acceptable. Les données et les prévisions ont été préparées sur les sites de compétition, converties en format XML requis au moyen de Q-Device (voir ci-dessous), transmises au centre des données du Centre météorologique canadien à Montréal et retransmises ensuite à Atos Origin, sur une ligne directe, depuis le Centre météorologique canadien jusqu'à Vancouver. Un routeur et des lignes de données de secours ont été activés pendant les Jeux pour parer aux imprévus.

11.2.1.1 Q-Device

SCRIBE est un outil de production de prévisions canadien qui permet aux météorologues d'apporter des ajustements afin de fusionner des données de prévision modélisées à des observations actuelles et de modifier des éléments lorsque des erreurs sont détectées, au moyen d'une matrice modifiable des éléments météorologiques. Cette matrice est ensuite automatiquement convertie en une variété de produits de prévision météorologique.

Au départ, il était prévu que SCRIBE crée tous les produits météorologiques pour les Jeux. Cependant, des essais approfondis réalisés en 2007 et en 2008 ont révélé qu'il n'était pas possible de modifier cet outil de façon à générer des résultats adéquats en format XML comme l'exigeait Atos Origin pour INFO 2010. Par conséquent, Q-Device a été développé à cette fin. Voici les caractéristiques de Q-Device :

- Il s'agit d'une interface Web comportant un tableur modifiable d'éléments météorologiques pour les prévisions, selon un intervalle d'une heure pour les 30 premières heures, et de trois périodes d'une heure pour l'heure 33 jusqu'au jour 7.
- Il importe des données modélisées à haute résolution (GEM à une résolution de 1,0 km) en tant qu'hypothèse initiale, offrant la possibilité de charger les ensembles de données modélisées régionaux et mondiaux à une résolution de 2,5 km et de 15 km.
- Il génère des produits pour INFO 2010, pour les opérations sur les sites de compétition (prévisions en tableau en fonction des sports) et pour les services médicaux du COVAN.
- Il répond à toutes les spécifications actuelles d'Atos concernant le format XML.

Des données et des prévisions ont été préparées sur les sites de compétition au moyen de Q-Device, converties en format XML requis, transmises au centre de données d'Environnement Canada du Centre météorologique canadien de Montréal, et retransmises à Atos sur une ligne directe, depuis le Centre météorologique canadien jusqu'à Vancouver. Un routeur et une ligne de données de secours ont été activés au moment des Jeux pour pallier toute urgence.

11.2.2 Olympic Broadcasting Services Vancouver (OBSV)

OBSV était le télédiffuseur olympique à Vancouver. Environnement Canada a préparé les données satellite, les données du radar météorologique et les données sur les conditions actuelles pour OBSV. L'imagerie satellite et radar de Whistler a été préparée selon une résolution haute définition (HD).

11.2.3 Site Web de la famille olympique

Très tôt dans le projet, Environnement Canada a mis au point un site Web protégé par mot de passe à l'intention des prévisionnistes et de la famille olympique, sur lequel des données météorologiques en temps réel pour la période des Jeux olympiques, des études météorologiques et des rapports climatologiques annuels de la période où se tiendraient les

Jeux pouvaient être affichés et consultés. Les données historiques et en temps réel de chaque station pouvaient être consultées en un simple clic, et des liens étaient fournis vers les produits satellite et radar existants d'Environnement Canada.

11.3 Données à l'intention du public

Selon la pratique courante adoptée lors de récents Jeux olympiques, Environnement Canada a mis au point une page Web spécialisée concernant la météo aux Olympiques, sur son site météorologique principal.

11.3.1 Page Web consacrée à la météo aux Olympiques sur le site *Météo* accessible au public

Rédigée en anglais et en français, la page Web principale du site *Météo* à l'intention du public offrait un accès à des prévisions simples sous forme graphique ou détaillées sous forme de texte pour tous les sites olympiques et les emplacements de la région où se sont tenus les Olympiques, ainsi que des renseignements climatologiques et des images radar/satellite en temps réel.

11.3.1.1 Prévisions par points (PPP)

Cette interface graphique cliquable produisait des météogrammes d'un grand nombre de variables météorologiques pronostiques concernant tout emplacement s'inscrivant dans le domaine des prévisions par points, selon une résolution temporelle d'une heure, valides pendant 24 heures. L'interface était dictée par les données de sortie des modèles météorologiques GEM pour les Olympiques à une résolution de 1 km. Ce service prototype a cessé après les Jeux.

11.3.2 Site Web à l'intention des médias

Environnement Canada a tenu un site protégé par mot de passe pour les médias, pendant la période des Jeux, donnant accès aux observations et aux prévisions météorologiques. Tous les jours, le site affichait également une vidéo spéciale, d'une durée de trois à quatre minutes, sur « la météo du jour ». Elle présentait la météo de la région où se sont tenus les Olympiques sous la forme d'un bulletin de nouvelles. L'accent était mis sur les conditions météorologiques extrêmes et les effets sur le public. Presque toutes ces capsules d'information ont également

été affichées sur YouTube, afin que le public puisse y accéder, et elles ont été conçues pour être visionnées avant et après les Olympiques. Par exemple, il suffit de cliquer sur le lien suivant pour visionner la capsule d'information quotidienne sur la météo du 10 février 2010 à Vancouver : http://www.youtube.com/watch?v=yI6SIe-O5WI.

11.3.3 Environnement Canada et YouTube

L'équipe des communications d'Environnement Canada a produit de nombreuses vidéos sur YouTube, permettant au public d'accéder à une grande quantité de renseignements contextuels sur la météo de la région où se sont tenus les Olympiques.

Conditions météo durant les Olympiques
http://www.youtube.com/watch?v=k5tfm9IREhc
Services météo 2010
http://www.youtube.com/watch?v=BM2lix7I_nI
FAQ sur la météo – Inversion de température à Whistler
http://www.youtube.com/watch?v=apsg2y3bh5M&feature=related
FAQ sur la météo – Nuage de Harvey
http://www.youtube.com/watch?v=nHTbaSwLrmk&feature=channel
FAQ sur la météo – Tempêtes de neige majeures sur la côte sud de la Colombie-Britannique
http://www.youtube.com/watch?v=chdDF5dfnQU&feature=channel

12 Mise hors service et legs

Puisque le financement a été obtenu auprès du Conseil du Trésor sur la base que les fonds serviraient à la prestation de services météorologiques pour les Jeux olympiques, les immobilisations restantes sont relativement peu nombreuses. L'objectif n'était pas que les mises à niveau majeures apportées au système d'observation installé et exploité pendant les Jeux perdurent au-delà des Jeux. Néanmoins, la porte a été laissée ouverte au partage des coûts et aux ententes pour recouvrir entièrement les coûts afin de maintenir en place de nombreux systèmes, tant sur les sites de compétition qu'à l'extérieur de ceux-ci. Des négociations entourant un certain nombre d'ententes de ce genre se sont conclues.

12.1 Accords de legs concernant les instruments d'observation météorologique en surface du COVAN

Environnement Canada a exploité, au nom du COVAN, sept stations météorologiques de type plateformes (non portatives) semi-permanentes sur les sites de compétition extérieurs. À une exception près, le COVAN n'a manifesté aucun intérêt concernant ces instruments une fois les Jeux paralympiques terminés. La propriété des quatre instruments installés au centre de villégiature de Whistler-Blackcomb a été cédée à l'exploitant du centre après les Jeux. Des accords de legs pour l'exploitation de deux stations météorologiques seront conclus avec la Whistler Legacies Society (l'entité responsable de la maintenance et de l'utilisation des sites de compétition de la région de Whistler après les Jeux). La principale station au Parc olympique de Whistler et au sommet du Centre des sports de glisse continuera d'être exploitée indéfiniment, et les données seront disponibles sur le site Web *Météo* d'Environnement Canada accessible au grand public. Des deux plateformes de Cypress, l'une (à l'intérieur du site) a été cédée à des intérêts privés par le COVAN. L'autre a été démantelée par Environnement Canada.

Enfin, un instrument situé dans les quartiers de NAVCAN à Nesters, à Whistler, a été conservé et est exploité par Environnement Canada, après que NAVCAN lui ait octroyé une tenure à bail permanente.

12.2 Legs et mise hors service des instruments d'observation fédéraux

Une installation d'observation météorologique en surface au mont Washington a été entièrement mise hors service à l'été 2010. Il aurait été beaucoup trop dispendieux de maintenir l'exploitation de ce site à l'année étant donné qu'il est relativement éloigné et qu'il est situé à une altitude élevée. D'autres sites (Port Mellon, Sechelt, Powell River, Qualicum et North Cowichan) continuent d'être exploités, et les licences et les ententes d'exploitation ont fait l'objet de négociations.

Le radar de Whistler a été mis hors service le 31 août 2010. Comme la municipalité a accepté de devenir propriétaire de l'enceinte et de la structure, il ne restait qu'à retirer le radome et les composants mécaniques et électriques du radar. Le radome sera cédé au ministère de la Défense nationale et les autres composants ont été réaffectés dans le programme national. La tour connaît une nouvelle vie en servant de plateforme à une tyrolienne surplombant Whistler.

Le radiomètre profileur a été déployé à la Direction générale des sciences et de la technologie d'Environnement Canada, où il sera utilisé dans le cadre d'un certain nombre d'expériences planifiées au cours des prochaines années.

Le profileur de vent de Squamish demeurera sur place et sera exploité indéfiniment.

12.3 Héritage sur le plan de la formation et de l'expérience

Un riche héritage humain d'expérience dans le domaine des prévisions météorologiques hivernales dans les régions alpines du sud-ouest de la Colombie-Britannique et sur des terrains complexes n'est que l'un des avantages à long terme de la participation du Service météorologique du Canada aux Jeux. D'autres domaines ont également profité grandement de la participation à la campagne PARC 2008 et de la période SNOW-V10 en 2009-2010, y compris la modélisation de la prévision numérique du temps et les données de sortie des modèles, la formation des prévisionnistes (par la création d'un module de prévision en terrain complexe fondé sur le cours de météorologie en montagne) et la communauté de recherche et de développement en météorologie. Les membres du public et les médias ont profité des services expérimentaux offerts.

12.4 Héritage sur le plan de la science et de l'innovation en matière de prévision

Dès le début, Environnement Canada a perçu, dans les Jeux olympiques d'hiver de 2010, une occasion de mettre à profit les investissements qui seraient faits dans les prévisions météorologiques pour les Olympiques afin d'améliorer le programme national de prévision météorologique par la recherche et le développement. Deux principales orientations en recherche et en développement ont été dégagées – la première consistait à améliorer la prévision numérique du temps pour les Jeux, et la seconde consistait à améliorer la science et la technologie des prévisions immédiates.

12.4.1 Développement de modèles

Les prévisions pour les sites sont essentiellement des prévisions ponctuelles (c.-à-d. qu'il s'agit de prévisions météorologiques à un moment précis dans le temps et pour un endroit donné) – sauf que les sites ne correspondent pas à des points précis. Les sites extérieurs sont petits sur

le plan géographique, mais présentent des variations importantes sur le plan de l'élévation. Par conséquent, nous avons compris que des modèles de résolution plus élevée seraient nécessaires afin de refléter de façon précise les conditions météorologiques réelles des sites, et que les modèles devraient générer certaines données afin de fournir des renseignements essentiels aux opérations sportives – ce qui n'est pas nécessairement le type de données météorologiques produites périodiquement pour le public. Un plan a donc été mis au point afin d'accroître considérablement la résolution verticale et horizontale de l'ensemble des prévisions numériques du temps accessibles pour les Jeux, et pour produire des prévisions à très haute résolution au moyen de méthodes informatiques efficaces de réduction d'échelle. Ces nouveaux modèles ont, dans une certaine mesure, déjà été intégrés au programme national de prévision, et ont constitué le fondement de la prévision numérique du temps pour les opérations dans le cadre des Jeux panaméricains qui se tiendront à Toronto à l'été 2015.

12.4.2 Héritage de SNOW-V10

SNOW-V10 avait pour principal objectif d'améliorer notre capacité à produire des prévisions immédiates des conditions météorologiques hivernales extrêmes, sur un terrain complexe, en collaboration avec les Jeux olympiques et paralympiques d'hiver de 2010. Le réseau d'observation amélioré mis au point pour les Olympiques a été développé au moyen d'équipement de recherche spécial. Parallèlement, les modèles de prévision numérique pour la recherche, fondés sur des modèles opérationnels, ont été mis au point pour la région où se sont tenus les Olympiques. La précision des prévisions immédiates produites dans le cadre des Olympiques a été évaluée en temps réel, ainsi que leur utilité pour les utilisateurs. Paru en décembre 2012, un numéro spécial du *Journal of Pure and Applied Geophysics* comptant 17 articles évalués par des pairs était consacré aux services météorologiques offerts pendant les Jeux, et portait notamment sur les innovations scientifiques, les statistiques sur le rendement et l'utilité. Dans le cadre du projet, des articles ont été et seront rédigés afin de décrire les activités et les résultats, et des ateliers de formation ont été menés afin de transférer les connaissances pertinentes aux équipes de prévision des sites de compétition et seront offerts aux autres organismes nationaux de météorologie participants. En 2010, 2011 et 2012, des ateliers et de la formation ont été donnés à Roshydromet, le service national de météorologie de la Russie qui est responsable des services météorologiques pour les Jeux olympiques d'hiver de 2014, qui se tiendront à Sotchi, en Russie.

12.5 Étude d'évaluation

Le groupe des THORPEX Societal and Economic Research and Applications (SERA) fait la promotion des quatre thèmes suivants concernant l'utilité des prévisions :

1. prévision des impacts dangereux des conditions météorologiques et communication des incertitudes;
2. vérification pertinente pour l'utilisateur;
3. utilité et valeur économique des prévisions pour la prise de décisions;
4. élaboration de systèmes et d'applications à l'appui des décisions.

Tous étaient pertinents, dans une plus ou moins grande mesure, pendant les Jeux; ce que la campagne T-PARC a offert, c'est une occasion non seulement d'amorcer la génération de mesures permettant de calculer la valeur pour l'utilisateur final (dans ce cas-ci les exploitants des sites et les services sportifs du COVAN), mais aussi de calculer la valeur des observations météorologiques supplémentaires obtenues dans le cadre de la campagne T-PARC, qui venaient compléter l'ensemble de données normalement assimilé dans chaque cycle de prévision numérique du temps. Il se trouve qu'il s'agit d'une entreprise complexe et ambitieuse, et les résultats préliminaires ne seront pas obtenus avant 2012. À ce moment-là, nous prévoyons avoir établi un calcul de la valeur économique des prévisions météorologiques pour les Olympiques.

Pendant les expériences de la campagne T-PARC de 2008-2009 et la mission de reconnaissance des tempêtes hivernales de la National Oceanic and Atmospheric Administration de 2009-2010, les prévisionnistes du centre de prévision POD ont eu l'occasion de participer à la planification de la mission visant l'établissement des objectifs. Cela impliquait l'utilisation de logiciels d'établissement des objectifs perfectionnés et de modèles élaborés par l'European Center for Medium-Range Weather Forecasts.

12.6 Héritage sur le plan des services

Environnement Canada a exploité un programme novateur et ambitieux de prestation de services aux Canadiens et aux médias pendant les Jeux, y compris la page Web *Météo* pour les Olympiques, le prototype de prévisions par points et l'incursion dans les médias sociaux au moyen de capsules d'information publiées sur YouTube.

13 Communications et médias

Les Jeux olympiques et paralympiques d'hiver de 2010 ont profité d'un investissement considérable de la part du gouvernement du Canada, dans lequel les services météorologiques constituaient un élément théoriquement petit, mais hautement « visible ». Les planificateurs de Jeux doivent être conscients du degré de coordination requis avec le personnel de la région locale où se trouvent les sites de compétition, ainsi qu'avec les dirigeants ministériels. À plusieurs occasions, le ministre de l'Environnement a fait référence publiquement, de façon très marquée, au programme de services météorologiques et à son importance pour le bon déroulement des Jeux olympiques. Le personnel des communications à l'échelle locale et à l'administration centrale a géré plusieurs conférences de presse ministérielles pour annoncer, par exemple, la mise en opération de notre nouveau radar météorologique à Whistler et, plus tard, le lancement du site Web d'Environnement Canada consacré à la météo des Olympiques.

13.1 Renseignements à l'intention des intervenants et des médias

En 2008 et en 2009, en prévision d'une demande importante d'information, le service des Communications d'Environnement Canada a préparé un portfolio de documents de référence et de questions et réponses. Des fiches d'information ont été préparées sur l'effet d'El Niño, les investissements d'Environnement Canada en sciences et technologie de la météo, la formation et le perfectionnement des prévisionnistes, et la durabilité. De plus, l'unité a commencé la création de certaines vidéos à l'interne portant sur les mêmes sujets. En prévision de questions répétitives de la part des médias, le service des Communications a travaillé avec le Service météorologique du Canada à la rédaction d'infocapsules bien avant le début des Jeux. Cette stratégie nous a permis de répondre presque immédiatement aux demandes des médias sur 17 des sujets les plus populaires ou les plus susceptibles d'être abordés. En plus de cet avantage, nous détenions l'autorité spéciale de gérer les demandes médiatiques dans la région (plutôt qu'à Ottawa) pendant les Jeux. Ainsi, en plus d'avoir déjà notre porte-parole sur place en Colombie-Britannique, nous pouvions éviter des délais dans l'organisation et la réalisation d'entrevues avec les médias. Alors que d'autres ministères ne pouvaient pas répondre aux demandes dans un délai de 24 à 48 heures, les porte-parole d'Environnement Canada répondaient aux questions des médias concernant les services météorologiques souvent en moins d'une heure.

13.1.1 Avant les Jeux

De façon générale, l'intérêt médiatique se manifestait de façon sporadique pendant la période de 2005 à 2008. À l'occasion, on publiait des articles dans les médias locaux et internationaux; généralement, on parlait des préparatifs d'Environnement Canada concernant les services météorologiques à fournir pendant les Jeux et des conditions météorologiques prévues au cours de cette période. Très tôt, nous avons établi une politique concernant les réponses aux demandes des médias. De façon générale, si les questions des médias concernaient les effets des conditions météorologiques sur les épreuves sportives, nous les dirigions à l'équipe des communications du COVAN. Si les demandes concernaient nos préparatifs ou les conditions météorologiques générales de la région, les membres du personnel d'Environnement Canada s'en occupaient (certains d'entre eux étaient désignés en tant que porte-parole officiels) ou encore des experts délégués s'en occupaient, lorsqu'il s'agissait de demandes sur des sujets spécialisés, comme El Niño, ou d'autres phénomènes climatiques.

L'intérêt médiatique a augmenté en juillet et août 2008 lorsque Environnement Canada a tenu une conférence de l'American Meteorological Society sur la météorologie en montagne et un atelier pour les prévisionnistes assignés aux sites de compétition, tous deux à Whistler. Après une brève accalmie, les demandes des médias nationaux et internationaux ont commencé à augmenter de façon constante au début de l'automne 2009, après qu'un important épisode d'El Niño ait été prédit par le U.S. Climate Prediction Centre, prévision corroborée par les prévisions saisonnières d'Environnement Canada. D'importants projets, comme une émission de la chaîne Discovery sur les préparatifs d'Environnement Canada en vue des prévisions météorologiques pour les Jeux d'hiver de 2010 (dans le cadre d'une série spéciale sur « la science et les Jeux »), et des demandes d'entrevues sur le terrain avec les membres de l'équipe de prévision, ont été gérés par le service des Communications d'Environnement Canada, qui « filtrait » les demandes. Le personnel des Communications affecté au « filtrage » devait évaluer chaque demande pour déterminer son éventuel avantage pour Environnement Canada et établir la priorité des réponses en conséquence.

Si les médias présentaient des questions à Environnement Canada concernant les effets météorologiques sur une aire de jeu ou un terrain, ces questions étaient dirigées à l'équipe des communications du COVAN. Si les questions concernaient les conditions météorologiques générales dans la région où se sont tenus les Olympiques, les prévisions pour les sites ou la

climatologie en lien avec les sites, celles-ci étaient traitées par les porte-parole désignés d'Environnement Canada.

13.1.2 Pendant les Jeux

Le protocole qu'a établi Environnement Canada concernant les porte-parole et les sujets a relativement bien fonctionné. Les porte-parole désignés du Service météorologique du Canada, les dirigeants d'Environnement Canada responsables du projet des services météorologiques et le météorologue en chef du COVAN ont offert des dizaines d'entrevues aux médias, particulièrement pendant le mois précédant les Jeux, à plusieurs médias internationaux, que ce soit dans les journaux, à la télévision, à la radio ou sur Internet. De façon générale, les autorités sportives du COVAN répondaient directement aux questions concernant l'effet des conditions météorologiques sur les aires de compétition; les météorologues se limitaient à discuter des prévisions et des conditions actuelles. Les conditions météorologiques étaient loin d'être idéales en janvier 2010, alors qu'une remise en état importante du site a été requise à Cypress Mountain. À de nombreuses reprises, juste avant le début des Jeux et pendant la première semaine, les journalistes demandaient aux météorologues assignés aux sites, lors des séances d'information à l'intention des entraîneurs et des capitaines, de spéculer sur l'effet de la météo sur le calendrier des compétitions. Nos météorologues avaient été formés pour diriger ces demandes vers les autorités sportives du site, ou vers le météorologue en chef, qui orientait les médias vers l'équipe des communications du COVAN.

13.2 Leçons retenues en matière de communications

Comme nous en avaient prévenus nos prédécesseurs de Salt Lake City, l'intérêt des médias, peu fréquent au début, a connu une croissance exponentielle au cours des six mois précédant la cérémonie d'ouverture. L'expérience du service des Communications d'Environnement Canada peut se résumer comme suit :

Qu'est-ce qui a été réalisé?

- On estime que les messages sur la météo d'Environnement Canada ont joint environ 400 millions de personnes dans le monde.
- Les priorités d'Environnement Canada pour 2009-2010 ont été reflétées dans les outils et les tactiques de communication utilisés pour les Jeux d'hiver de 2010.

- Environnement Canada a été un chef de file au sein du gouvernement du Canada et parmi les partenaires externes.

Qu'est-ce qui a bien fonctionné?

- Miser sur les Jeux pour tisser des partenariats et saisir des occasions de communication qui ne sont pas habituellement accessibles à Environnement Canada.
- Miser sur le rôle de nos services météorologiques pour créer de nouvelles occasions de promouvoir le Ministère dans les médias.
- Élaborer un contenu pour une variété de plateformes afin que nos messages soient accessibles au plus large public possible.
- Adopter une approche régionale dans les relations médiatiques pendant les Jeux, y compris la création d'infocapsules dynamiques et d'un guide pour les porte-parole.
- Simplifier les approbations afin de réaliser les projets dans de meilleurs délais.

Qu'est-ce qui n'a pas bien fonctionné?

- Le groupe de travail 2010 d'Environnement Canada a été peu populaire et a cessé ses activités lorsque l'on a jugé qu'il n'était plus nécessaire.
- La consolidation de notre présence en ligne autour de canada2010.gc.ca plutôt que sur meteo.gc.ca.

Communications – Leçons apprises

- Le meilleur moment pour communiquer les priorités et les réalisations ministérielles est avant l'événement, particulièrement dans les semaines précédant immédiatement le début des activités, afin d'avoir un maximum de visibilité.
- Bien qu'il soit profitable de cultiver une relation avec l'organisation responsable de la coordination de la démarche générale en matière de communication du gouvernement du Canada, d'importants aspects de la stratégie de communication d'Environnement Canada ne devraient pas être fondés sur cette autre organisation.
- Procéder à de longues consultations lors de l'élaboration du plan de communication afin que tous les aspects du Ministère soient représentés, résumer ensuite cette information en des objectifs ciblés et simples qui peuvent être réalisés de façon transparente.
- Déterminer les approbations requises dès le départ.
- Voir au-delà des annonces ministérielles et créer le plus grand nombre d'occasions possibles de promouvoir le Ministère.

- Les services météorologiques joueront toujours un rôle prépondérant lors d'événement extérieur d'importance au Canada. Il faut s'appuyer sur ce principe pour établir une relation étroite avec l'organisation en chef responsable de l'événement, et miser sur cette relation afin de saisir des occasions pour le Ministère.

À l'hiver 2009, le Comité international olympique a déterminé que la « météo » constituait le principal risque pour les Jeux olympiques d'hiver de 2010. En réalité, étant donné que les effets du phénomène El Niño avaient bien été prévus, la météo (particulièrement l'absence de neige sur Cypress Mountain) s'est avérée le principal sujet d'actualité au début des Jeux.

13.3 Intérêt des médias en chiffres

Environnement Canada a maximisé la sensibilisation du public à l'égard de son expertise en matière de prévisions météorologiques, et ce, de plusieurs façons. Prévoyant les discussions autour de la question des conditions météorologiques dès 2008, le service des Communications a établi un partenariat avec le groupe régional des services à la clientèle du Service météorologique du Canada afin d'élaborer une série de vidéos de questions et réponses sur la météo. Ces vidéos répondaient aux questions fréquemment posées au sujet des phénomènes météorologiques locaux dominants, et décrivaient nos contributions aux services météorologiques des Jeux. Ces vidéos furent distribuées aux médias au lancement du site Web d'Environnement Canada sur la météo pour les Jeux de 2010, soit meteo.gc.ca/2010 (le 28 janvier) et aux dirigeants de la librairie de la Commission géologique du Canada. Les vidéos ont été affichées sur la page YouTube d'Environnement Canada, avec des liens vers des vidéos créées pour ec.gc.ca et canada2010.gc.ca. Le COVAN a demandé que ces vidéos soient diffusées sur des écrans vidéo à l'intérieur de chaque site des Jeux. On estime qu'entre 3 000 et 900 000 personnes au total auraient visionné ces vidéos[1].

Une autre façon qu'a trouvée Environnement Canada pour maximiser la sensibilisation du public à l'égard de son expertise en matière de prévisions météorologiques était l'adoption d'une démarche spéciale par rapport aux relations médiatiques pendant les Jeux. Dès 2008, le service des Communications a recommandé au Service météorologique du Canada de créer un « guichet unique » d'accès pour les médias concernant les renseignements météorologiques pendant les Jeux. Cette méthode s'est éventuellement développée en un système de gestion

[1] *Nota* : Le Service météorologique du Canada a confirmé que le nombre de visites sur YouTube était de 3 000; la présence aux sites intérieurs du COVAN était de 900 000 personnes. Le COVAN n'a pu confirmer sur quel site et quel jour ces vidéos ont été diffusées.

qui a suscité la collaboration du service des Communications, des météorologues spécialistes des alertes météo du Service météorologique du Canada et du personnel du Centre de prévision des intempéries du Pacifique afin de répondre rapidement aux demandes factuelles sur la météo.

À l'issue de cette organisation et de cette collaboration, Environnement Canada a géré plus de 100 demandes des médias concernant la météo pendant les Jeux. La portée totale de cette couverture s'est avérée supérieure à 161 millions de personnes[2] à l'échelle mondiale. Des preuves anecdotiques laissent également croire que cette méthode unique vis-à-vis des relations médiatiques pendant les Jeux a été reconnue par divers médias ayant assisté aux Jeux d'hiver de 2010. Les employés du Ministère qui répondaient aux appels des médias se sont fait dire que l'approche d'Environnement Canada par rapport aux relations médiatiques était impressionnante.

Environnement Canada a également fait deux annonces ministérielles relativement à son rôle en matière de prévisions météorologiques, qui a contribué à démontrer son expertise dans ce domaine. Le 27 mars 2009, le ministre de l'Environnement a annoncé que la dernière pièce d'équipement de surveillance météorologique pour les Jeux, le radar Doppler, avait été installée, et qu'Environnement Canada était officiellement prêt pour les Jeux. Plus de 20 membres des médias locaux de Vancouver ont assisté à cet événement. Le 28 janvier 2010, le ministre a annoncé le lancement du site meteo.gc.ca/2010, un « guichet unique » pour obtenir de l'information publique sur les conditions météorologiques sur les sites de compétition des Jeux. À nouveau, plus de 20 médias ont assisté à l'annonce. Ces deux annonces ont eu lieu dans les bureaux d'Environnement Canada, au 401, rue Burrard, à Vancouver, et ont permis la prise de photos à l'intérieur du Centre de prévision des intempéries du Pacifique.

Défis

Le site Web meteo.gc.ca est l'un des sites Web les plus visités au Canada, et il a été défini très tôt comme étant un outil important qu'Environnement Canada pouvait utiliser pour promouvoir son rôle de fournisseur de services météorologiques dans le cadre des Jeux d'hiver de 2010. Le site Web meteo.gc.ca/2010 s'est avéré un site populaire et aurait pu être mieux utilisé en tant qu'outil de communication. Bien qu'il y ait des limites quant à l'affichage de communications et

[2] Source : Ce chiffre ne comprend que les journaux et les magazines publiés connus, les statistiques concernant le nombre de téléspectateurs et le nombre de visites Web. **La portée réelle est estimée entre 400 et 500 millions de personnes**.

de messages à l'intérieur des modèles Web, une meilleure planification du contenu Web au départ aurait pu permettre de contourner ces problèmes.

Le service des Communications d'Environnement Canada a appuyé l'élaboration du site Web meteo.gc.ca/2010. Ce site a été conçu pour devenir le « guichet unique » du public pour obtenir de l'information météorologique sur les Jeux, y compris des données météorologiques historiques, les conditions météorologiques actuelles sur les sites de compétition extérieurs et des liens vers d'autres sites présentant en détail le rôle d'Environnement Canada dans le cadre des Jeux d'hiver de 2010. Le site Web a été mis en ligne en septembre 2009, et est demeuré actif jusqu'en mars 2010. Au total, il a généré plus de 1,3 million de pages vues.

Le moment choisi pour l'annonce du lancement du site Web a également été problématique. Le site Web meteo.gc.ca/2010 a été mis en ligne en septembre 2009 et a généré des demandes médiatiques dès le premier jour où il a été accessible au public. Cependant, les efforts promotionnels ont été retardés jusqu'à ce qu'une annonce officielle ait lieu. La planification d'un tel événement s'est avérée difficile. Étant donné la complexité de la planification de l'horaire, une grande part des efforts de sensibilisation ayant été planifiés et envisagés pour l'automne 2009 et l'hiver 2010 n'ont pu être réalisés avant que l'annonce soit faite le 28 janvier 2010. À seulement deux semaines avant les Jeux, la période propice à la promotion du site était non seulement grandement limitée, mais exigeait aussi d'Environnement Canada qu'il fasse concurrence parmi un marché exceptionnellement achalandé d'entités qui souhaitaient profiter de la couverture et de l'exposition que leur procuraient les Jeux.

13.4 SNOW-V10 et les médias

SNOW-V10 a bénéficié d'une importante couverture médiatique internationale en raison de ses recherches météorologiques pour les Jeux olympiques de 2010, y compris une couverture en Grande-Bretagne et aux États-Unis; un article a été publié dans le *Wall Street Journal*, un autre dans *Popular Mechanics*, et un article a été publié en ligne sur le site physorg.com. En outre, une entrevue a été offerte au *New York Times* ainsi qu'à un poste de radio à Hamilton, en Ontario. La couverture la plus vaste de SNOW-V10 a été réalisée sur la chaîne canadienne Discovery, où a été diffusée une capsule de neuf minutes dans l'émission « Daily Planet », le 5 février, mettant en vedette George Isaac, chercheur scientifique principal en physique des nuages à Environnement Canada. La diffusion originale a rejoint un public de 300 000 téléspectateurs au Canada.

14 Aspects financiers

Environnement Canada a offert un soutien pluriannuel au projet des services météorologiques pour les Jeux olympiques d'hiver de 2010 au moyen d'un engagement de 8,4 millions de dollars de la part du gouvernement du Canada. Le soutien du Service météorologique du Canada a débuté en 2004-2005 et s'est poursuivi jusqu'en 2010-2011. L'approbation du financement était liée aux aspects de sécurité et de sûreté des Jeux. Les ressources pluriannuelles ciblaient l'installation et l'exploitation de systèmes de surveillance météorologique, la recherche visant l'amélioration de la prévisibilité et la création d'outils de prévision, la prestation de services et la diffusion de prévisions et d'avertissements à l'intention du public et des organismes fédéraux et provinciaux.

15 Leçons apprises, recommandations et héritage

Près de six années de développement pour le projet des services météorologiques ont invariablement donné lieu à de nombreux culs-de-sac et de nombreuses erreurs qui ont été de façon générale corrigés avant la cérémonie d'ouverture, bien que dans certains cas nous n'avons pu le faire, puisque des délais et des retards probablement évitables avaient été connus au départ. Ayant traversé le processus, l'équipe de gestion du projet des services météorologiques pour 2010 présente les suggestions qui suivent à l'intention des prochains planificateurs des services météorologiques dans le cadre de Jeux olympiques.

15.1 Hébergement et logistique

Puisque la formation des prévisionnistes pour les Jeux a commencé à l'hiver 2005-2006 et s'est poursuivie chaque hiver jusqu'en 2010, l'hébergement des prévisionnistes assignés aux sites de compétition, et parfois l'hébergement des techniciens (comme lors des épreuves préparatoires), devait être prévu sur les sites ou à proximité de ceux-ci. Pendant les Jeux, les employés fédéraux ont utilisé une méthode centralisée, tous les lieux d'hébergement ayant été planifiés et réservés par la Gendarmerie royale du Canada. Cependant, comme les prévisionnistes du Service météorologique du Canada devaient s'exercer sur les sites de compétition bien avant l'arrivée du reste du personnel du gouvernement du Canada, Environnement Canada se devait d'obtenir bon nombre des lieux d'hébergement dont il avait besoin grâce à des baux saisonniers privés conclus avec des propriétaires de la région de Whistler, baux qui ont été renouvelés pendant plusieurs années jusqu'aux Jeux et pendant les

Jeux (même si les prix étaient considérablement plus élevés pendant les Jeux que pendant les stages). Nous recommandons cette démarche pour l'équipe des services météorologiques, puisqu'elle offre l'avantage d'éviter les déménagements et permet à la direction de l'équipe d'éviter d'avoir à gérer l'incertitude considérable liée aux lieux d'hébergement et à la location que suscite le fait de dépendre d'autres organismes pour répondre aux besoins. Les prévisionnistes travaillent de très longues heures pendant les Jeux, et ils ont besoin d'un lieu accessible et tranquille, près des sites où ils travaillent. Il est également utile de disposer d'une connexion Internet haute vitesse dans les lieux d'hébergement, de façon à ce qu'ils puissent s'informer avant de retourner au travail ou répondre à des appels en-dehors des heures de travail.

Les techniciens peuvent être hébergés un peu plus loin que les prévisionnistes puisqu'ils seront davantage appelés à se déplacer (avec leur propre véhicule). Cependant, la direction de l'équipe doit faire en sorte que le personnel technique dispose d'un accès facile aux sites, par l'obtention dès le départ de quelques laissez-passer de stationnement et d'accès de véhicule, et que les autorisations adéquates soient prêtes pour les techniciens. Le nombre de personnel technique accrédité peut être limité à quelques individus seulement, puisque, pendant les Jeux, leurs services ne seront requis que dans l'éventualité d'une panne de système. Nous avons obtenu l'accès pour les techniciens au moyen de « laissez-passer secondaires », mais ceux-ci étaient plutôt particuliers et à chaque site, le personnel technique a établi des ententes informelles avec les gestionnaires des sites afin d'y avoir accès plus facilement.

15.2 Planification et soutien de la direction

La planification des services météorologiques pour 2010 a commencé à la fin du processus de candidature olympique. La structure de l'équipe a été réduite, le météorologue en chef étant tenu d'élaborer un plan intégré de services météorologiques, et de négocier avec les autres directeurs des différentes sections d'Environnement Canada pour les services et le personnel nécessaires afin de mener à bien le plan. Le directeur responsable du projet jouait généralement un rôle de cueillette d'information aux premières étapes, qui s'est transformé en un rôle de surveillance et de reddition de comptes à la haute direction au cours des quelques années précédant les Jeux. Puisque le projet des services météorologiques avait été conçu afin de satisfaire aux besoins du COVAN et des organismes fédéraux qui offraient des services dans le cadre des Jeux, il fallait coordonner de nombreux aspects qui se recoupaient. Par

exemple, la conception du réseau d'observation météorologique olympique devait tenir compte non seulement des exigences concernant les données météorologiques particulières pour les sites de compétition, telles qu'exigées par les diverses fédérations internationales de sports, mais devait également permettre de meilleures analyses des régimes météorologiques ayant cours sur toute la région où se sont tenus les Olympiques afin d'améliorer la qualité du programme de prévision global. Il est devenu évident, très tôt, que le rôle central de coordination du météorologue en chef constituait la dimension la plus importante et la plus significative du travail.

Il y a de nombreuses relations clés qui ont été établies, facilitées et maintenues par le météorologue en chef. Voici quelques exemples d'équipes du gouvernement ou de partenaires avec qui des relations ont été entretenues :

- SNOW-V10
- Direction générale du dirigeant principal de l'information d'Environnement Canada
- Division de l'observation atmosphérique du Service météorologique du Canada d'Environnement Canada (dans la région du Pacifique et du Yukon et dans la région des Prairies et du Nord)
- Services des Communications d'Environnement Canada
- Cadres supérieurs d'Environnement Canada
- Prévisionnistes de l'équipe
- Opérations du Centre météorologique canadien
- Réponse aux urgences environnementales du Centre météorologique canadien
- Comité des services fédéraux essentiels (échelle du gouvernement)
- Chercheurs et développeurs locaux
- Concepteurs du site Web des services météorologiques à l'interne et à l'externe pour 2010
- Services du Service météorologique du Canada d'Environnement Canada
- Commission de révision des marchés publics
- Travaux publics et Services gouvernementaux Canada
- U.S. National Weather Service
- Réseau MétéoMédia
- Centre de prévision des intempéries du Pacifique
- Services juridiques d'Environnement Canada (contrats et propriété intellectuelle)

Au sein du COVAN, le météorologue en chef a élaboré et maintenu des relations avec les entités suivantes :

- Département des sports
- Services médicaux
- Département des transports
- Service des technologies de l'information
- Atos Origin
- Fédérations internationales de sports
- Production sportive
- Opérations et gestion des sites de compétition
- Observateurs officiels
- Services juridiques

Le météorologue en chef assurait la coordination des communications afin de faciliter l'échange d'information et d'établir des liens uniquement lorsque cela était nécessaire. Dans certains cas, les liens initiaux consistaient simplement en présentations pour laisser les deux parties ou plus assurer le suivi afin d'effectuer leurs tâches. D'autres liens ont nécessité une participation, une orientation et, parfois, une intervention importantes. La raison principale de cette structure, toutefois, était que les services sportifs du COVAN insistaient pour que le météorologue en chef soit la seule personne-ressource pour l'ensemble des questions météorologiques. On établissait ainsi un « guichet unique » pour le comité d'organisation des Jeux olympiques, ce qui simplifiait la planification et l'obtention des ressources et du soutien météorologique.

À mesure que la charge de travail augmentait, le météorologue en chef élaborait des dizaines de liens et de relations productives (au final, plus de 240 personnes au sein d'Environnement Canada ont travaillé à ce projet). Il aurait été utile de nommer un adjoint administrateur à temps plein aussi tôt que trois ans avant la cérémonie d'ouverture des Jeux. Au début 2009, comme l'urgent besoin de soutien administratif devenait évident, une grande part de ce rôle a été prise en charge par le personnel de soutien administratif du directeur régional.

15.3 Impartition des technologies de l'information et Atos Origin

Les besoins en données météorologiques d'Atos Origin ont été satisfaits par la préparation d'un logiciel relativement simple, à l'interne, permettant de convertir les modèles de prévision et d'observation en une version XML satisfaisant les exigences en matière de format d'INFO 2010. Au départ, on avait prévu que la conversion des formats de données d'Environnement Canada en format XML approprié pourrait se faire automatiquement au moyen de la base de données du programme national de prévision SCRIBE et d'une fonctionnalité intégrée permettant la production en format XML faisant partie des capacités de SCRIBE. Malgré un investissement considérable en temps et en efforts, on a déterminé en 2008 que SCRIBE ne permettait pas de produire des données météorologiques pouvant être efficacement intégrées dans INFO. Il s'agissait d'un obstacle considérable, puisque SCRIBE était prévu pour, de par sa conception, constituer le fondement de toute production de prévisions pendant les Jeux. Pour corriger cette lacune, Q-Device a été conçu, testé et déployé en décembre 2009. Même si Q-Device fonctionnait comme prévu, il a compliqué la production des prévisions. D'abord, les prévisionnistes devaient se familiariser avec le fonctionnement de Q-Device l'année précédant les Jeux, et bien que cela fût fait correctement, d'autres développements auraient pu être apportés sur le fondement des commentaires et de l'évaluation des prévisionnistes si davantage de temps avait été accordé. Q-Device était plutôt difficile à modifier, et ce problème n'a pas pu être rectifié à temps pour la cérémonie d'ouverture. Nous recommandons que tôt dans la période de planification, l'équipe météorologique de Sotchi examine les spécifications concernant les données et les prévisions météorologiques accessibles auprès d'Atos Origin et prépare leur solution logicielle bien à l'avance. Idéalement, toutes les prévisions – pour INFO, pour les sports et pour le public – doivent pouvoir être fondées sur une seule base de données d'observation et de prévision, comme nous en avions l'intention au départ.

15.4 Observations météorologiques

Un certain nombre d'innovations en matière d'observation météorologique ont été introduites pour les Jeux. Elles comprennent une période de production de rapports d'observation supérieure à la période habituelle (toutes les 15 minutes pour le réseau principal et toutes les minutes pour les systèmes SNOW-V10). De nouveaux ensembles de données ont été introduits; certains pour satisfaire les besoins des fédérations internationales de sports (température de la surface de la neige) et certains pour améliorer la qualité des prévisions (rapidité des prévisions

aux 15 minutes et variabilité directionnelle du vent, et vitesse instantanée maximale du vent aux 15 minutes). En outre, un réseau complet de caméras Web, sur les sites et le long du corridor Sea to Sky, a été installé avant les Jeux. Ces systèmes d'observation novateurs ont été exceptionnellement utiles pour les météorologues assignés aux sites de compétition et, en bout de ligne, pour les clients.

Étant donné que notre approche de l'observation météorologique visait, à quelques exceptions près, l'automatisation complète, nous ne pouvions pas trouver une solution satisfaisante pour obtenir une observation de l'état du ciel pour INFO, tel qu'il le fallait. Autrement dit, l'état du ciel est mesuré et classifié par des observateurs humains. L'équipement automatique existant fournit généralement des données observées le long d'une ligne, et non selon une perspective tridimensionnelle sur 360 degrés comme peut l'offrir un observateur qualifié. Pour pallier ce problème, les prévisionnistes assignés aux sites de compétition ont produit des données sur l'état du ciel observé toutes les heures alors qu'ils étaient sur les sites, et ont saisi manuellement ces données dans Q-Device. Pendant les heures de fermeture, les prévisionnistes du centre de prévision POD intégraient les observations sur l'état du ciel pour les sites dans INFO en évaluant les données des caméras Web, des satellites et des autres ensembles de données pour chaque site et créaient ensuite une observation synthétique. Pour les besoins d'INFO, cette solution a très bien fonctionné.

15.5 Héritage sur le plan de la science

Les services météorologiques des Jeux représentent un investissement considérable en argent et en ressources humaines. La philosophie originale de la planification voulait qu'Environnement Canada mise sur les investissements faits pour l'avancement des prévisions météorologiques de pointe pour en faire profiter plus tard tout le programme national de prévision. Les résultats sont apparus sans tarder dans de nombreux domaines. D'abord, des indications de prévision numérique du temps à une résolution de 1 km pour les secteurs de prévision au public sont désormais périodiquement accessibles dans la région du Pacifique, mais pas encore pour tout le pays. Il s'agit d'un progrès considérable, par rapport aux indications à une résolution de 2,5 km que l'on disposait avant les Jeux, et représente un taux de progression de trois à cinq années d'avance sur le calendrier des innovations modèles prévues avant les Olympiques. La variante du GEM à une résolution de 2,5 km, accessible à l'échelle nationale, sera considérablement modifiée dans un proche avenir en fonction des

leçons apprises de l'utilisation des prototypes pendant les Jeux, et éventuellement, l'utilisation nationale du modèle de résolution à 1 km sera propagée, selon les ressources informatiques.

Pour le moment, les recherches de SNOW-V10 se poursuivent, mais son site Web, comportant un large éventail d'outils de prévision, n'est plus en ligne. L'accessibilité aux modèles à haute résolution, aux outils de prévision immédiate de SNOW-V10 et aux autres profileurs de vent et observations radar de Whistler a créé une richesse de données sur les conditions locales et a mené à la découverte d'explications de phénomènes météorologiques n'ayant jamais été observés auparavant ni perçus dans des modèles, comme le « Cypress Chinook ». Ce phénomène se produit lorsqu'une série d'événements à grande échelle crée un courant de l'Est sur les montagnes du North Shore; il peut entraîner la diminution rapide du stock nival, tant par la fonte que par la sublimation par le vent. Il peut également créer des vents dommageables dans le sens de la pente, dans la portion sud du corridor Sea to Sky – un phénomène pour lequel, jusqu'à ce que nos nouveaux outils soient en place, nous n'avions aucune explication physique satisfaisante. Les « courants bloqués », où le vent est dévié par la topographie en présence de précipitations, étaient pour la première fois clairement visibles sur l'imagerie expérimentale du vent et de la réflectivité du radar Doppler. Ces phénomènes avaient, par le passé, mené à des tempêtes de neige importantes imprévues ou sous-estimées par les prévisions, mais la technologie de SNOW-V10 a grandement amélioré notre probabilité de détecter ces phénomènes et d'améliorer le résultat des prévisions.

15.6 Expérience des prévisionnistes et introduction de nouvelles technologies

Les commentaires probablement les plus notables de la part des prévisionnistes ne concernaient pas le fait qu'ils aient accès à de nouveaux ensembles de données et aux outils de prévision; ils ont plutôt souligné la gratification et la satisfaction personnelles qu'ils ont tirées de leur travail en étroite collaboration avec les gestionnaires des sites, les autorités sportives et les responsables des fédérations internationales de sports pour les prévisions météorologiques quotidiennes pouvant avoir un impact sur le calendrier des compétitions, ce qui s'est concrétisé. Les nouvelles technologies ont considérablement amélioré leur confiance personnelle dans les prévisions qu'ils préparaient, et ils étaient en mesure de communiquer ces prévisions, et de faire connaître l'incertitude inhérente à celles-ci, de manière à permettre aux responsables des sites de prendre des décisions fermes et opportunes. Le fait de pouvoir recourir aux experts de SNOW-V10 et des modèles au centre de prévision POD a considérablement contribué à la

réussite des prévisions, particulièrement pendant les périodes où une expertise particulière relativement au radar ou au modèle était nécessaire afin de clarifier certaines incertitudes des prévisionnistes.

15.7 Prévisions probabilistes et utilité pour les clients

De façon générale, les prévisions météorologiques contiennent un élément d'incertitude, et celui-ci est communiqué au moyen de méthodes différentes. Au Canada, la mesure la plus ouverte de l'incertitude est la probabilité de précipitations que contient une prévision publique; elle est généralement exprimée sous forme de pourcentage et a pour but de fournir des renseignements quant à la probabilité de précipitations sur le site ou la région couverte par la prévision publique pendant la période visée par la prévision. Cette forme simple d'énoncé d'incertitude ne reflète toutefois pas les données de probabilité beaucoup plus sophistiquées préparées pour les Jeux en 2010. Nous avons développé des modèles d'ensemble régionaux à haute résolution permettant de générer de façon plus explicite l'information relative à l'incertitude des prévisions. Cependant, de façon générale, ces Jeux n'ont pas profité de cette méthode. Il existe une controverse dans les publications sur les communications sociales et la météorologie quant à la façon de communiquer des données sur l'incertitude dans les prévisions météorologiques, et ce problème n'a pas été résolu pour les Jeux de 2010.

Un secteur pour lequel des renseignements sur l'incertitude ont été largement communiqués concerne les prévisions préparées pour la fabrication de la neige dans les sites en montagne, avant les Jeux. Comme il en a été question dans la section 5.3, un graphique d'ensemble illustrant les prévisions ainsi qu'un texte discutant de son contenu ont été fournis aux sites de compétition et aux autres utilisateurs, chaque jour, entre novembre 2009 et janvier 2010. De façon empirique, cette méthode a été utilisée par les gestionnaires de sites afin de déterminer l'emplacement où la neige serait fabriquée, les élévations, le déploiement des effectifs, et ce, parfois des jours à l'avance, selon le degré de confiance exprimé dans le texte et pouvant être inféré du graphique. Bien que cette méthode était complexe par rapport aux probabilités de précipitations, les clients semblaient comprendre l'essentiel de ces prévisions et savaient les utiliser à bon escient. Par exemple, on n'a manqué aucune occasion de fabriquer de la neige à Cypress au cours des mois pendant lesquels les prévisions ont été produites, bien qu'il y ait eu quelques occasions où la fabrication de neige n'a pas réussi lorsqu'on a tenté l'expérience pendant une période où les conditions météorologiques frôlaient les limites.

Plusieurs ajustements très importants, sur plusieurs jours, ont été apportés au calendrier des compétitions pendant les Jeux olympiques, et particulièrement pendant les Jeux paralympiques. Ces modifications étaient fondées sur les prévisions à long terme (trois à sept jours) et découlaient principalement des ensembles du Système de prévision d'ensemble nord-américain.

Les responsables des Jeux de 2014 à Sotchi et des Jeux de 2018 à Pyeongchang devraient étudier les possibilités de communiquer une fraction plus importante de renseignements contenus dans les prévisions météorologiques sous forme probabiliste. Un bon endroit où commencer à évaluer le concept pourrait être le site suivant : http://www.meted.ucar.edu/nwp/prob_v_determ. Il s'agit d'un module éducatif de prévision probabiliste, préparé par notre partenaire en formation pour les Jeux, COMET.

15.8 Héritage sur le plan des services et des communications

Les premières étapes qu'a franchies Environnement Canada dans les médias sociaux ont été réussies et ont démontré l'utilité d'Internet pour diffuser des renseignements utiles tant au public qu'aux médias. D'autres démarches comprenant une approche en marketing plus large par rapport aux médias sociaux pourraient être évaluées pour 2014. Les pages Web du site *Météo* spécialement préparées pour les Jeux et le prototype de prévisions par points ont été bien accueillis, mais il aurait été plus profitable de les introduire plus tôt dans le processus – au moins un an avant la cérémonie d'ouverture, plutôt que deux mois avant, comme cela a été le cas.

16 Résumé

La réussite des services météorologiques pour les Jeux d'hiver de 2010 à Vancouver était attribuable, dans l'analyse finale, à un effort de l'ensemble du personnel du Service météorologique du Canada, ce qui représente en fait la plupart des membres de l'équipe d'Environnement Canada. Du personnel affecté aux opérations météorologiques, à la surveillance, à la science, aux services, aux technologies de l'information, à l'administration et aux communications de tous les niveaux a participé aux Jeux; en tout, il y a eu 240 employés tout au long de l'élaboration du programme. Grâce à la bonne volonté que nous avons reçue à Vancouver de la part de toutes les parties de l'organisation et sur laquelle nous comptions, nous

avons pu être fiers de nos efforts lorsque la dernière médaille fut remise et que les athlètes sont retournés chez eux.

Debout, en avant-plan : Trevor Smith, prévisionniste principal pour l'équipe météorologique des Jeux olympiques lors de l'atelier sur la météorologie des Jeux olympiques, en 2009, à Montréal.

Chris Doyle, Environnement Canada, Vancouver, Novembre 2012

www.**ec.gc.ca**

Pour des renseignements supplémentaires :

Environnement Canada
Informathèque
10, rue Wellington, 23e étage
Gatineau (Québec) K1A 0H3
Téléphone : 1-800-668-6767 (au Canada seulement) ou 819-997-2800
Télécopieur : 819-994-1412
ATS : 819-994-0736
Courriel : enviroinfo@ec.gc.ca