



Prévisions météo pour les Jeux Olympiques et Paralympiques de Vancouver 2010

Weather forecasts for the 2010 Vancouver Olympic and Paralympic Games



André

Dov

Andrew

Dov Bensimon

CMC

André Giguère CMC

Andrew Teakles PYR

Salle des vents, CMC, 28 mai 2010



Question

- Pourquoi avoir attendu jusqu'à la fin mai pour parler de quelque chose qui s'est passé au mois de février et mars?

Réponse





Prévisions – Vancouver 2010

- Des météorologistes étaient présents à chacun des sites Olympiques extérieurs à Whistler et Cypress Mtn.
 - André Giguère était au site du ski alpin pendant les Paralympiques.
 - Andrew Teakles était au site de saut de ski pendant les Olympiques.
- Un bureau de prévisions spécialisées était situé à Vancouver, dans le bureau de prévision d'Environnement Canada.
 - Dov Bensimon travaillait à ce bureau pendant les Paralympiques.
 - Ce bureau se nommait le POD (PSPC Olympic support Desk)
- Aucun de nous trois était météorologiste opérationnel au moment des Jeux, bien qu'on l'ait été au moment de la sélection initiale.





Préparation pour Vancouver 2010

- Mise en place de l'équipe de prévisionnistes en 2006.
- Cours sur la météo en montagne donné à COMET (Boulder, CO) en 2006 et 2007.
- Stages pratiques à Whistler et Vancouver aux hivers 2007, 2008 et 2009.
- Conférence et atelier à Whistler en août 2008.
- Atelier de formation à l'automne 2009 à Montréal et Vancouver.





CANADA
Host Pays
Country hôte



Government
of Canada

Gouvernement
du Canada

Canada



Tâches du POD

- Mener le briefing quotidien pour les prévisionnistes des différents sites afin d'assurer une consistance dans les prévisions et de discuter d'enjeux météorologiques.
- Faire des prévisions horaires par points pour les divers sites la nuit.
- Faire des prévisions pour des produits connexes, tel des prévisions de route pour les montagnes, des prévisions pour les régions alpines, etc.
- Faire des prévisions via SCRIBE qui étaient visibles sur Weatheroffice pour les sites Olympiques.
- Rédiger des discussions météorologiques (bulletin FXCN10 CWVR).
- Coordonner les prévisions avec les météorologistes d'EC qui oeuvraient à VANOC (comité organisateur des Jeux).
- Faire le briefing météo quotidien pour l'expérience SNOW-V10, qui avait comme but principal d'étudier les prévisions immédiates (« Nowcasting ») dans du terrain complexe.



Bureau POD – la nuit





Bureau POD – le jour



Government of Canada

Gouvernement du Canada

Canada



Relation entre VANOC & EC

- Étroite collaboration entre les joueurs clé d'EC et de VANOC.
- Au fil des dernières années, les organisateurs des Jeux ont reconnu l'habileté d'EC en tant qu'organisation de produire des prévisions météorologiques de qualité.
- Deux changements majeurs à l'horaire du ski alpin pendant les Paralympiques témoignent de cette confiance.
- Contacts directs entre les prévisionnistes et les responsables d'événements ont été généralement très positifs et nous ont permis d'en apprendre plus sur les critères météorologiques d'importance pour eux. Exemples:
 - Invitations aux « Team Captain meetings ».
 - Condensation sur lunettes des skieurs
 - Trop de neige sur les pistes de ski





Recherche, développement et opérations

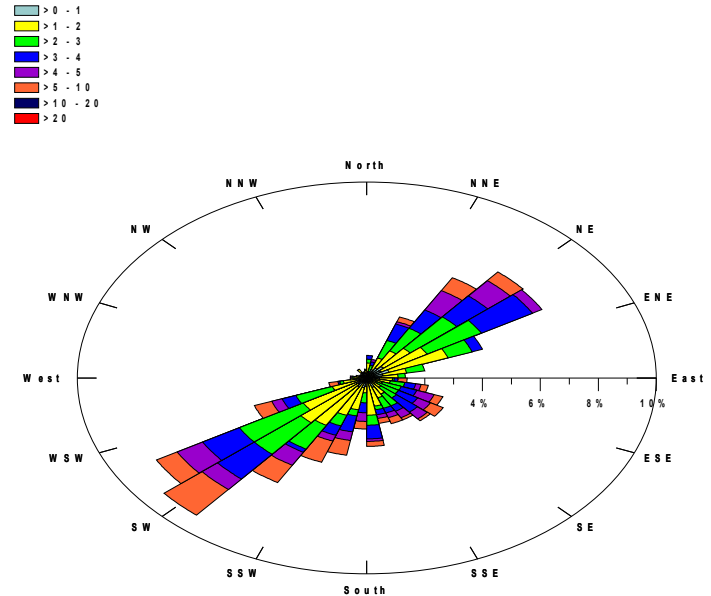
- La création de plusieurs produits spécifiques aux Jeux de Vancouver ont mené à des échanges fréquents entre la recherche, le développement et les opérations.
- Participation quotidienne aux briefings SNOW-V10.
- Présentation de webinaires avant et après les Olympiques pour promouvoir certains de ces produits (p.ex. LAM Olympique, système de prévision de surface, prévisions d'ensemble régionales).
- Lorsqu'un bogue a été rapporté dans le LAM (fonte de neige trop rapide), les équipes de recherche et développement ont mis moins d'une semaine pour corriger cela.
- Dans le cadre de l'expérience SNOW-V10, on a pu collaborer avec des chercheurs d'autres pays (p.ex. l'Autriche, la Chine, les É.-U.).
- Échanges directs et indirects entre POD et A&P au CMC via les discussions météo et le GFX.





- <http://weatheroffice.pyr.ec.gc.ca>
- Webcams dans WxViewer
- Profileur, radar et autres instruments SNOW-V10.
- Ces observations nous ont permis de bâtir une certaine climatologie locale sur quelques années (diagramme ci-joint créé par Mark Barton, climatologue dans la région du Pacifique).

Whistler Mountain Alpine (VOH) 1-28 February 2006 - 2009
 Hourly Average Night-time Wind Speed (m/s) and Direction
 Maximum Hourly Average Night-time Wind Speed 9.8 (m/s)
 Calm (<1.0 m/s) 192 of 1,574 values, Overall Median Wind Speed 2.4 (m/s)



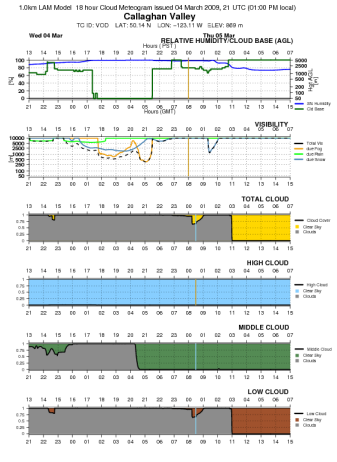
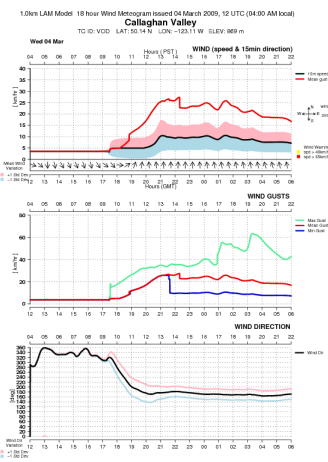
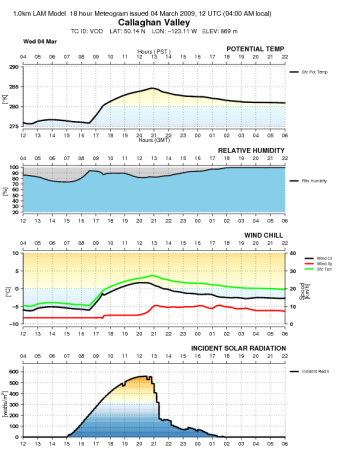
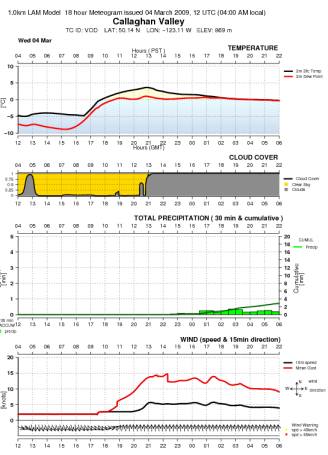


Produits de prévision

- LAMs Olympiques
- Meteogrammes
- Images du système de surface
- Ensembles régionaux
- Webcams
- Prévisions immédiates de SNOW-V10.



LAM-Olympic Features and products

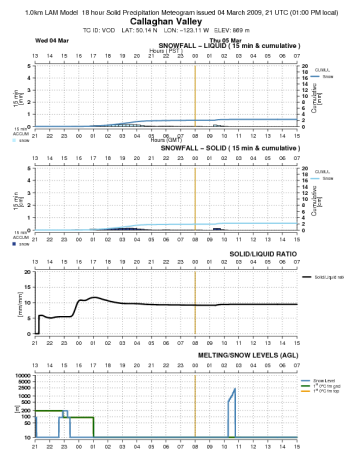
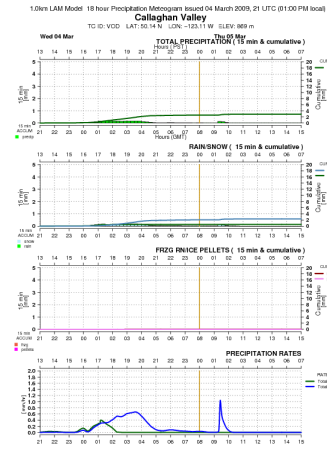
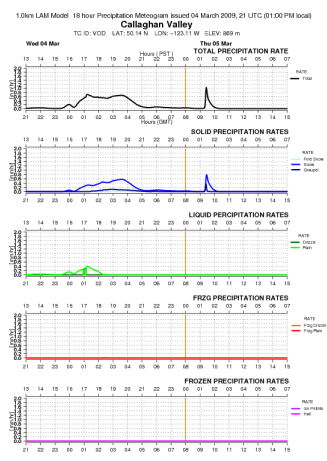


TT, TD etc.

Wind and Gusts

Clouds and vis.

General Wx



Meteograms



Government of Canada / Gouvernement du Canada

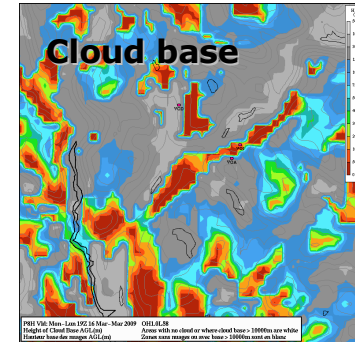
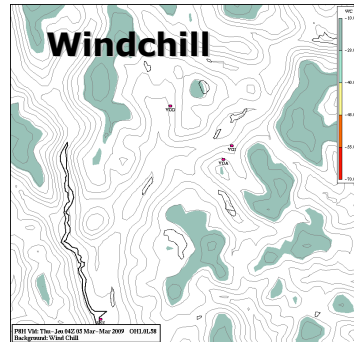
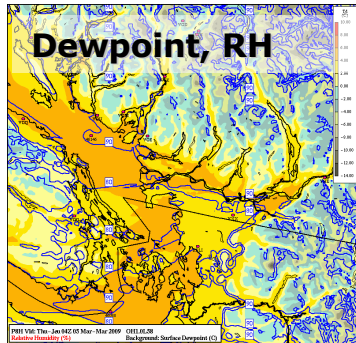
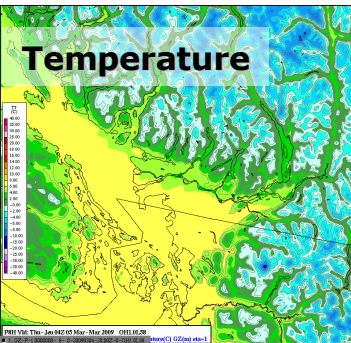
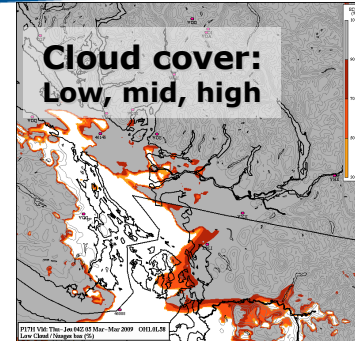
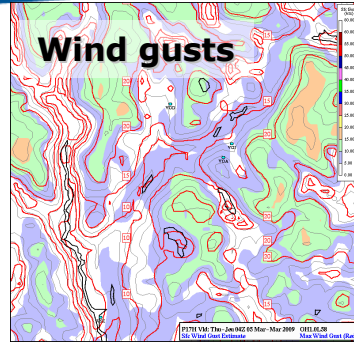
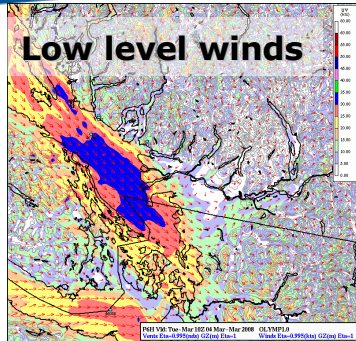
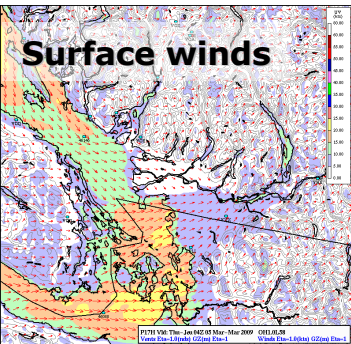
Rates

Precipitation

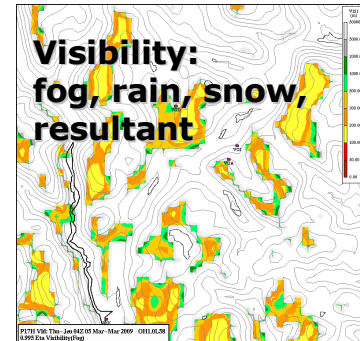
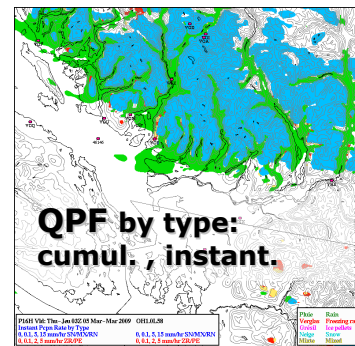
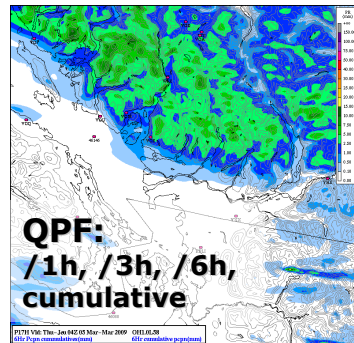
Snow



LAM-Olympic Features and products



2D maps



Questions?

Merci!





Prévisions météo pour les Jeux Olympiques et Paralympiques de Vancouver 2010

Weather forecasts for the 2010 Vancouver Olympic and Paralympic Games



André

Dov

Andrew

Dov Bensimon CMC

André Giguère CMC

Andrew Teakles PYR

Salle des vents, CMC, 28 mai 2010



Modélisation spécialisée reliées à *CMC activities related to* VO2010

Systemes expérimentaux avec 3 composantes:

Experimental systems with 3 components:

4. Prototype LAM-15km → 2.5km → 1.0km
High-resolution LAM prototype (lead Jocelyn Mailhot);
6. SPER - Système de prévision d'ensemble régional
REPS - Regional Ensemble Prediction System (lead Martin Charron);
8. Modélisation de surface et assimilation à micro-échelle
Land surf. and assimilation sys. at microscales (lead Stéphane Bélair)





Systemes experimentaux de prevision numerique *Experimental Numerical Prediction Systems*

Pour faire face aux **défis** spéciaux des sites de compétition
olympiques

*To address special **challenges** of forecasting for Olympic
venues*

Sur mesure pour satisfaire les **besoins** et **contraintes**
spécifiques des usagers

*Tailored to fit users' specific **needs** and **constraints***

Disponibilité des prototypes pour la formation des
prévisionnistes

Prototype availability for forecasters training

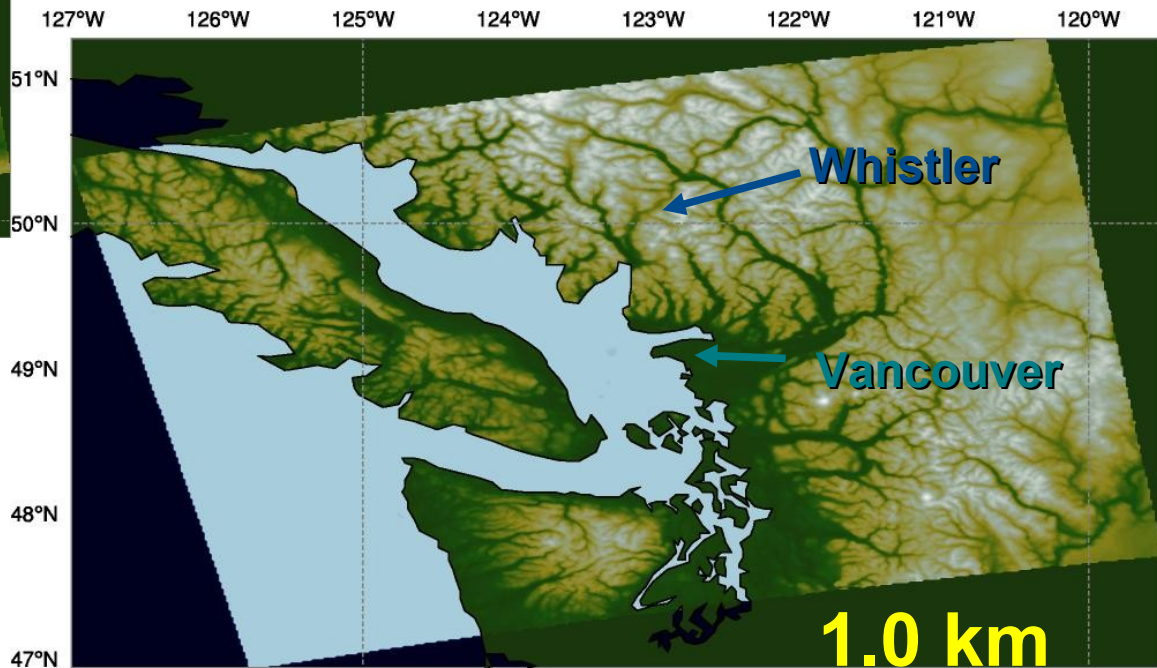
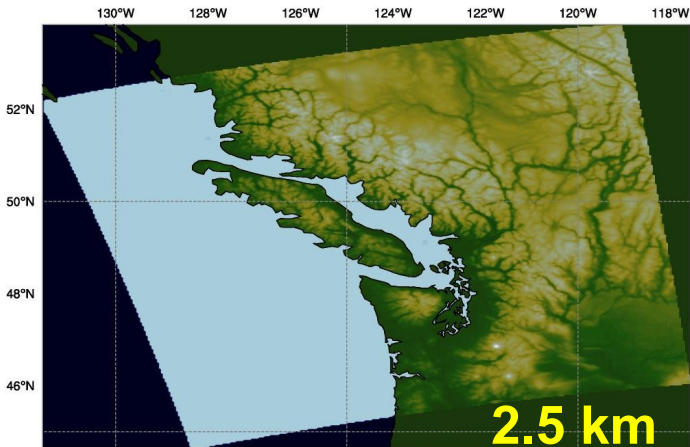


Modèle GEM-LAM haute résolution *High-resolution GEM-LAM model*

Intégrations en cascade 2x/jr

LAM-15km → 2.5km → 1.0km

pilotés par les GEM Regional de 00 and 12 UTC



Prévisions au site de ski alpin pour les Jeux paralympiques (8-11, 12-21 mars)



Différence O – P:

- Seulement 3 jours de préparation (10 au 12)
- Seulement 9 jours de compétition (13 au 21)
- Chaque épreuve* x 3 cat.:

Handicap visuel / *Visually impaired*,



Assis / *Seating*,

Debout / *Standing*



Olympic and Paralympic Games photography © Getty Images

*DH, SuperG, Combiné, Slalom géant, Slalom

➤ Horaire plus serré

➤ Exigences techniques particulières à chaque catégorie



Semaine 1: 8 au 14 mars

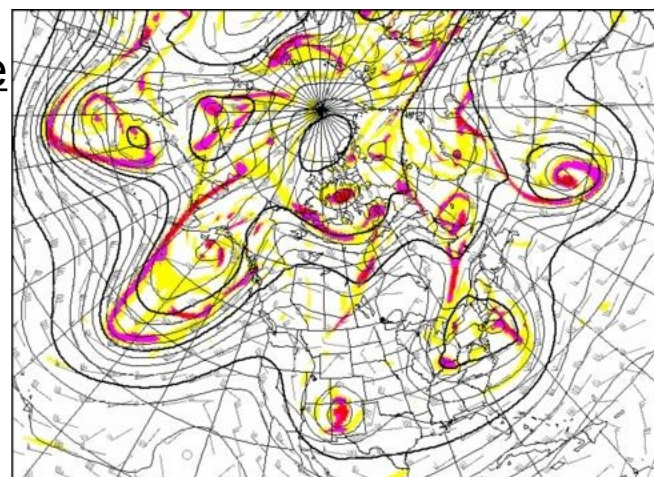
- 7,8:
 - Arrivée des athlètes, des officiels et des organisateurs, etc.
 - André Giguère (CMC), Bob Shaw (CFB-Comox), Chris Murphy (CMAC-O) au site du ski alpin pendant les Paralympiques (Ivan Dubé du CPI-Qc, Philippe-Alain Bergeron et Jim Goosen du P-SPC durant les Olympiques).
- Mardi 9 au vendredi 12:
 - préparation de la piste
 - pratiques pour les épreuves de descente
- Sam 13: DH Dim-Lun 14-15: SuperG Mar 16: Super combiné

PROBLÈME: les conditions s'annonçaient peu propices

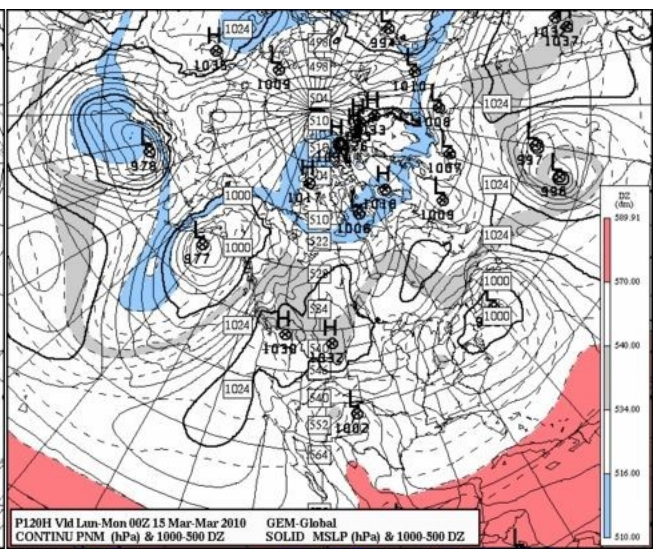
Semaine 1: 8 au 14 mars

En se basant sur le modèle GEM-Global

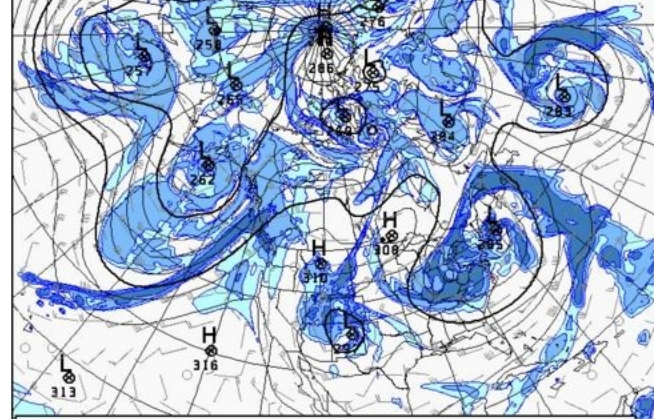
- 10 au 12:
passage d'un front vigoureux (images au 12h)
- 13 et 14:
dégagement?
(images aux 24h)



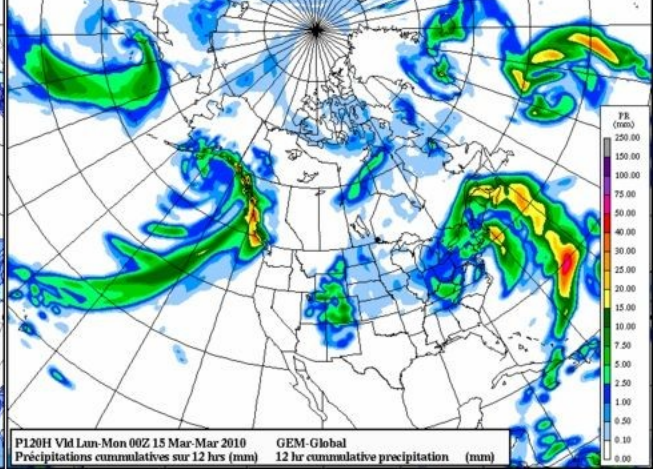
P120H Vid Lun-Mon 00Z 15 Mar-Mar 2010 GEM-Global
 Hauteur géopotentielle à 500 hPa (dam) Geopotential height at 500 hPa (dam)
 Barbulles Vent à 500 hPa (nds) Wind Barbs at 500 hPa (kts)
 Tourbillon Abs (s): 16-24, 24-32, 32-50, 10E-5 Abs Vorticity (s): 16-24, 24-32, 32-50, 10E-5



P120H Vid Lun-Mon 00Z 15 Mar-Mar 2010 GEM-Global
 CONTINU PNM (hPa) & 1000-500 DZ SOLID MSLP (hPa) & 1000-500 DZ



P120H Vid Lun-Mon 00Z 15 Mar-Mar 2010 GEM-Global
 Arrière plan: Humidité relative à 700 hPa (50,70,90%) Background: Relative humidity at 700 hPa (50,70,90%)
 Hauteur géopotentielle à 700 hPa (dam) Geopotential height at 700 hPa (dam)



P120H Vid Lun-Mon 00Z 15 Mar-Mar 2010 GEM-Global
 Précipitations cumulatives sur 12 hrs (mm) 12 hr cumulative precipitation (mm)

Semaine 1: 8 au 14 mars

Prévisions du système d'ensemble régional pour Whistler:

Environnement Canada
Centre météorologique canadien

Environment Canada
Canadian Meteorological Centre

Environnement Canada
Centre météorologique canadien

Environment Canada
Canadian Meteorological Centre

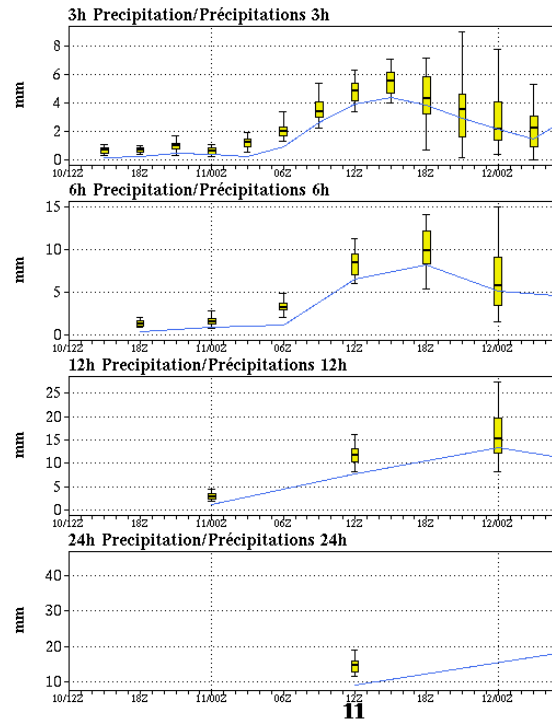
Environnement Canada
Centre météorologique canadien

Environment Canada
Canadian Meteorological Centre

Ensemble and Deterministic Forecasts issued 10 March 2010 12 U
Prévision d'ensemble et déterministe émises le 10 Mars 2010 12 U
for/pour Regional ensemble/Ensembles régionaux
WHISTLER MOUNTAIN LO (VOB) 50.08 N 122.97 W/O 907m

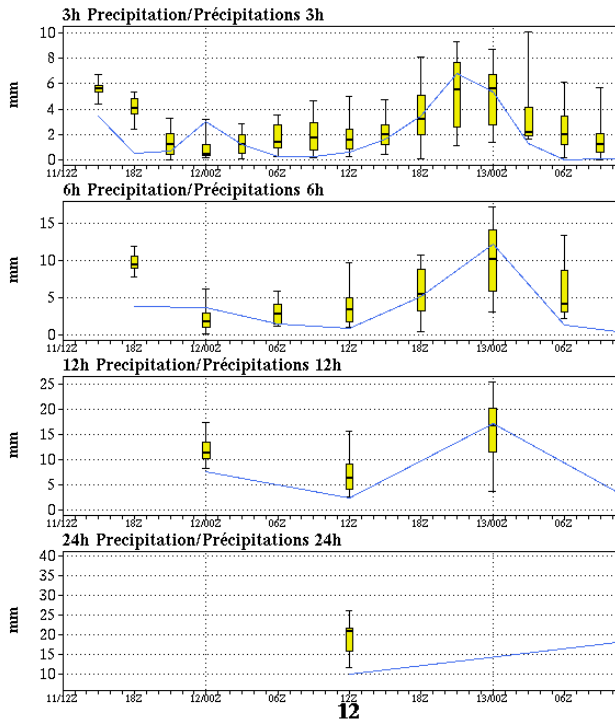
Ensemble and Deterministic Forecasts issued 11 March 2010 12 UTC
Prévision d'ensemble et déterministe émises le 11 Mars 2010 12 UTC
for/pour Regional ensemble/Ensembles régionaux
WHISTLER MOUNTAIN LO (VOB) 50.08 N 122.97 W/O 907m

Ensemble and Deterministic Forecasts issued 12 March 2010 12 UTC
Prévision d'ensemble et déterministe émises le 12 Mars 2010 12 UTC
for/pour Regional ensemble/Ensembles régionaux
WHISTLER MOUNTAIN LO (VOB) 50.08 N 122.97 W/O 907m



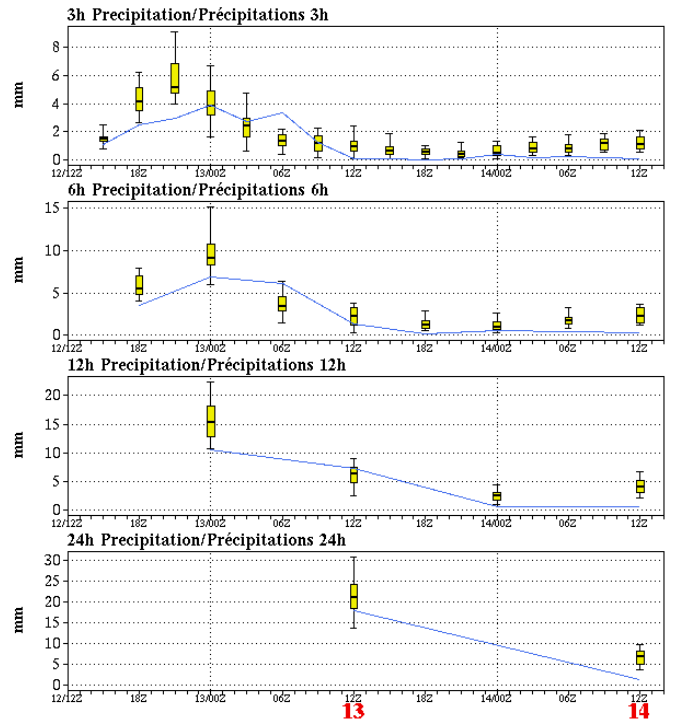
March/ Mars 2010
Regional/Régional

max
75%
médiane/médiane
25%
min



March/ Mars 2010
Regional/Régional

max
75%
médiane/médiane
25%
min

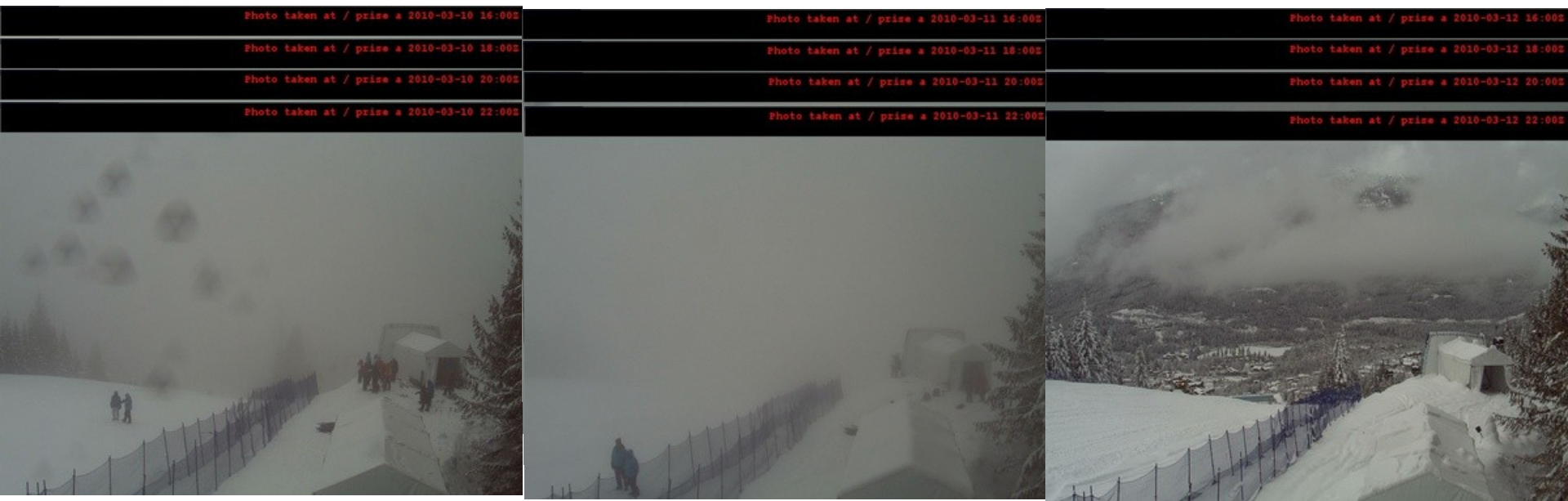


March/ Mars 2010
Regional/Régional

max
75%
médiane/médiane
25%
min

Semaine 1: 8 au 14 mars

De fait les conditions du 10 au 12 ont été lamentables, et une partie seulement des pratiques descentes ont pu avoir lieu le 10.



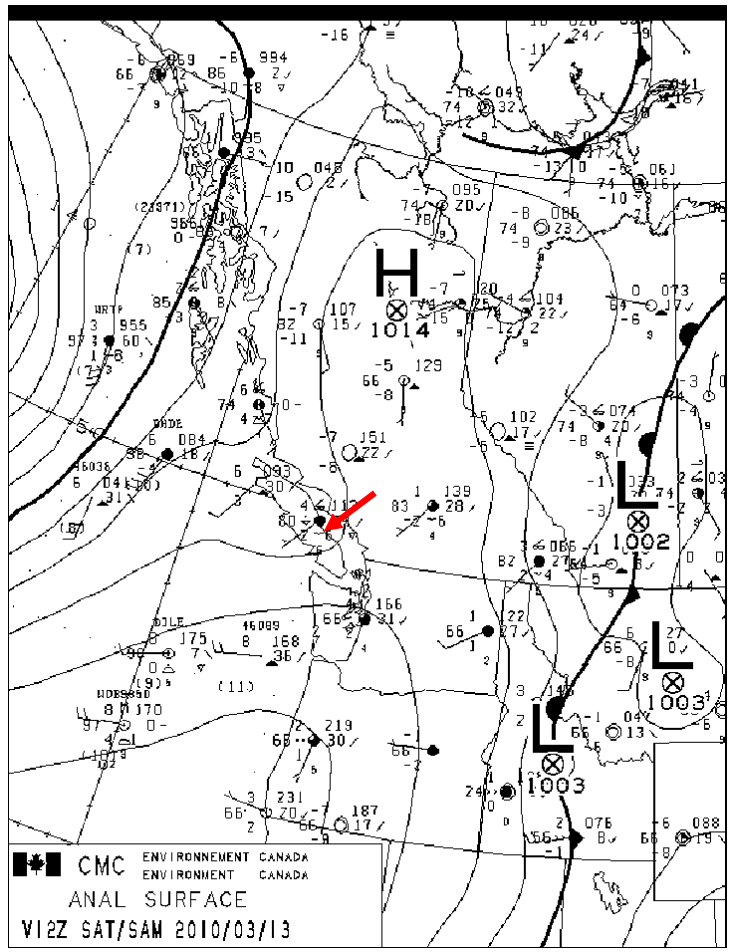
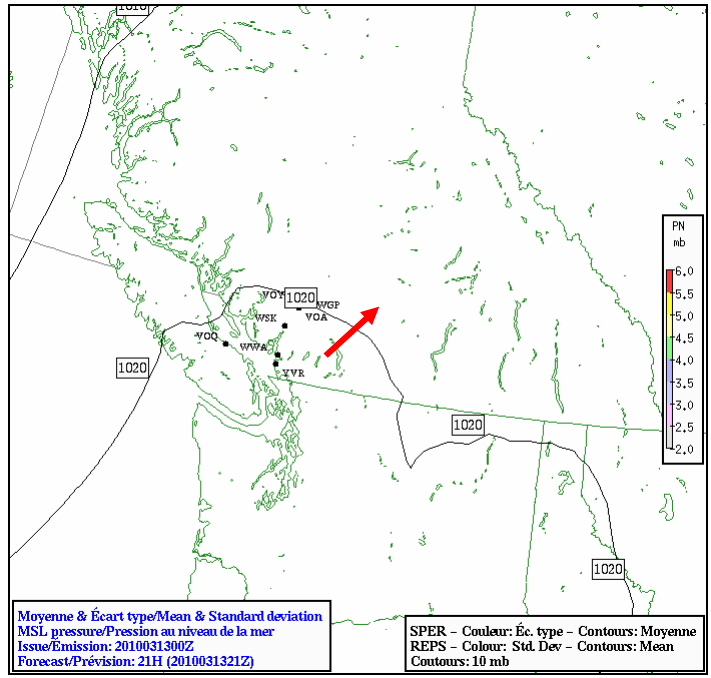
Mercredi 10

Jeudi 11

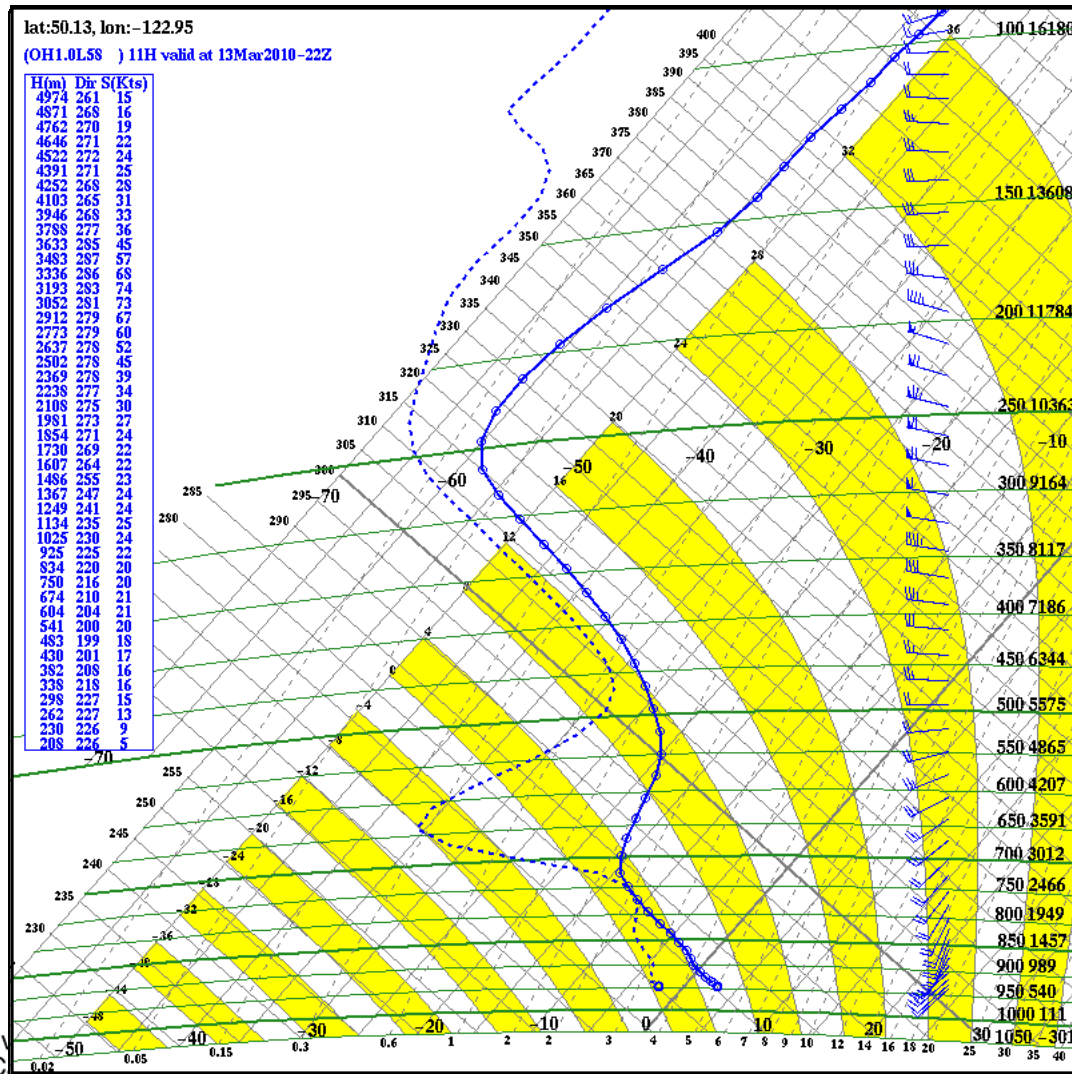
Vendredi 12

Semaine 1: 8 au 14 mars

- Les pratiques de descente restantes devaient s'effectuer la journée du 13
- + la compétition descente au complet
- On espérait que des conditions d' *outflow* se forment



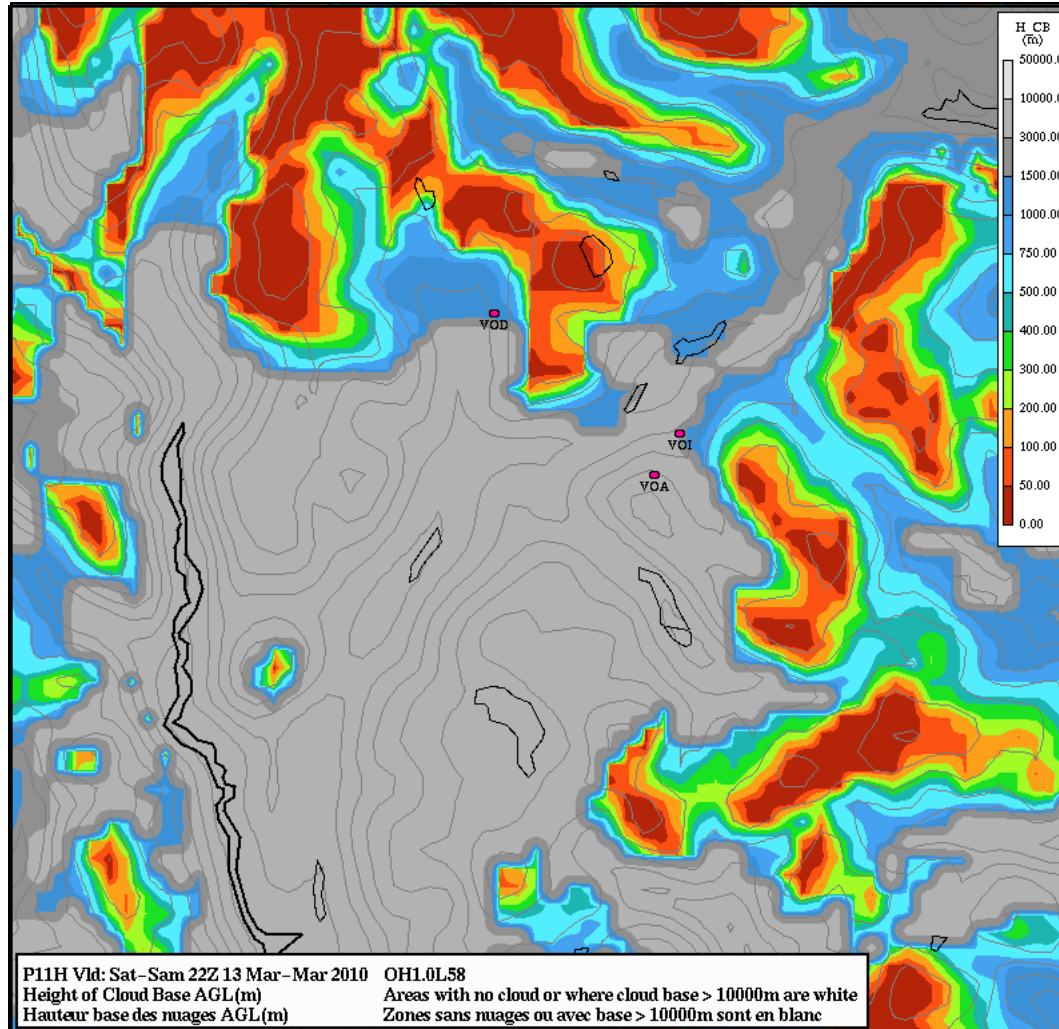
Semaine 1: 8 au 14 mars





CANADA
Host Country
Pays hôte

Semaine 1: 8 au 14 mars



Government
of Canada

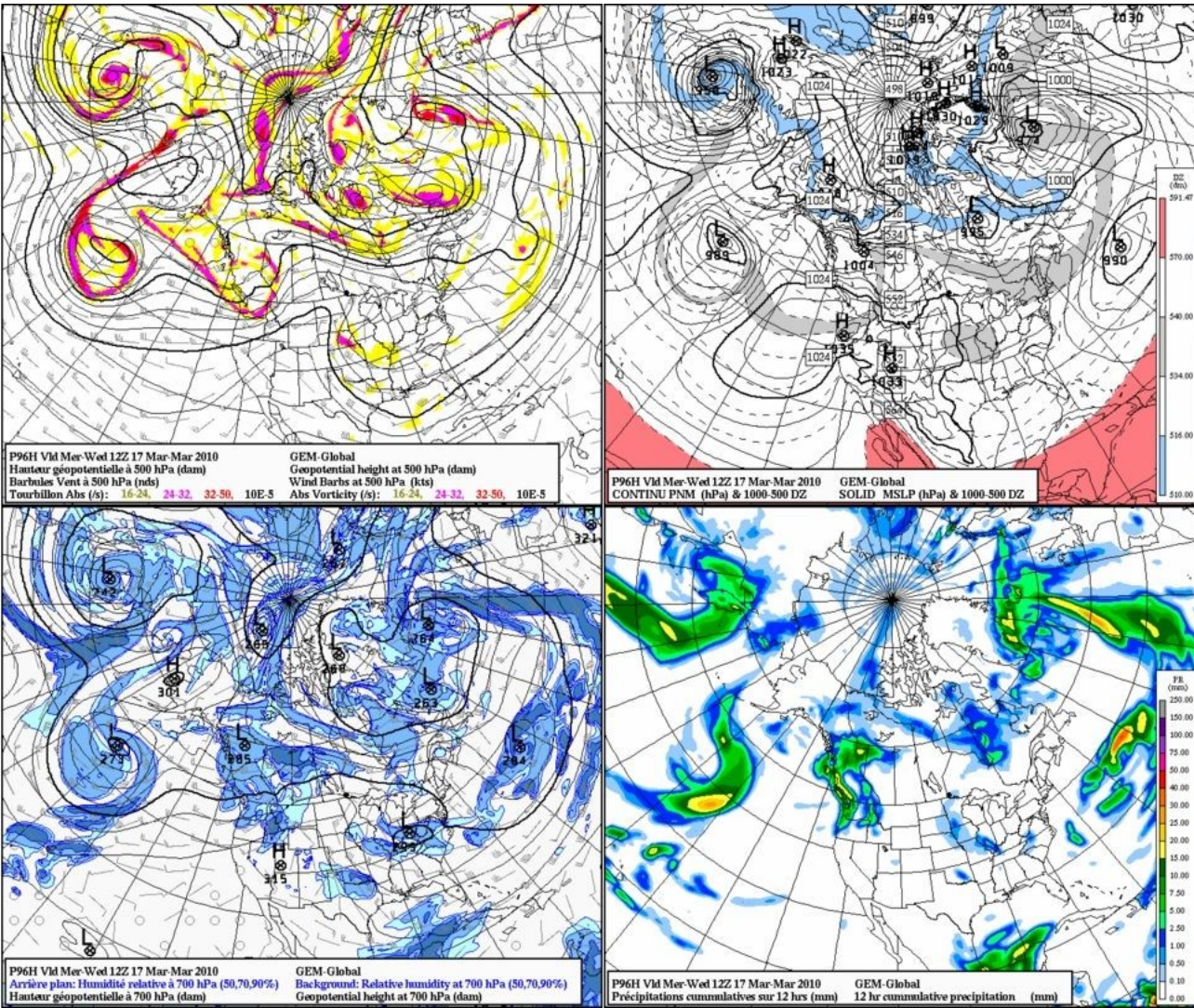
du Canada

Canada

Semaine 1: 8 au 14 mars

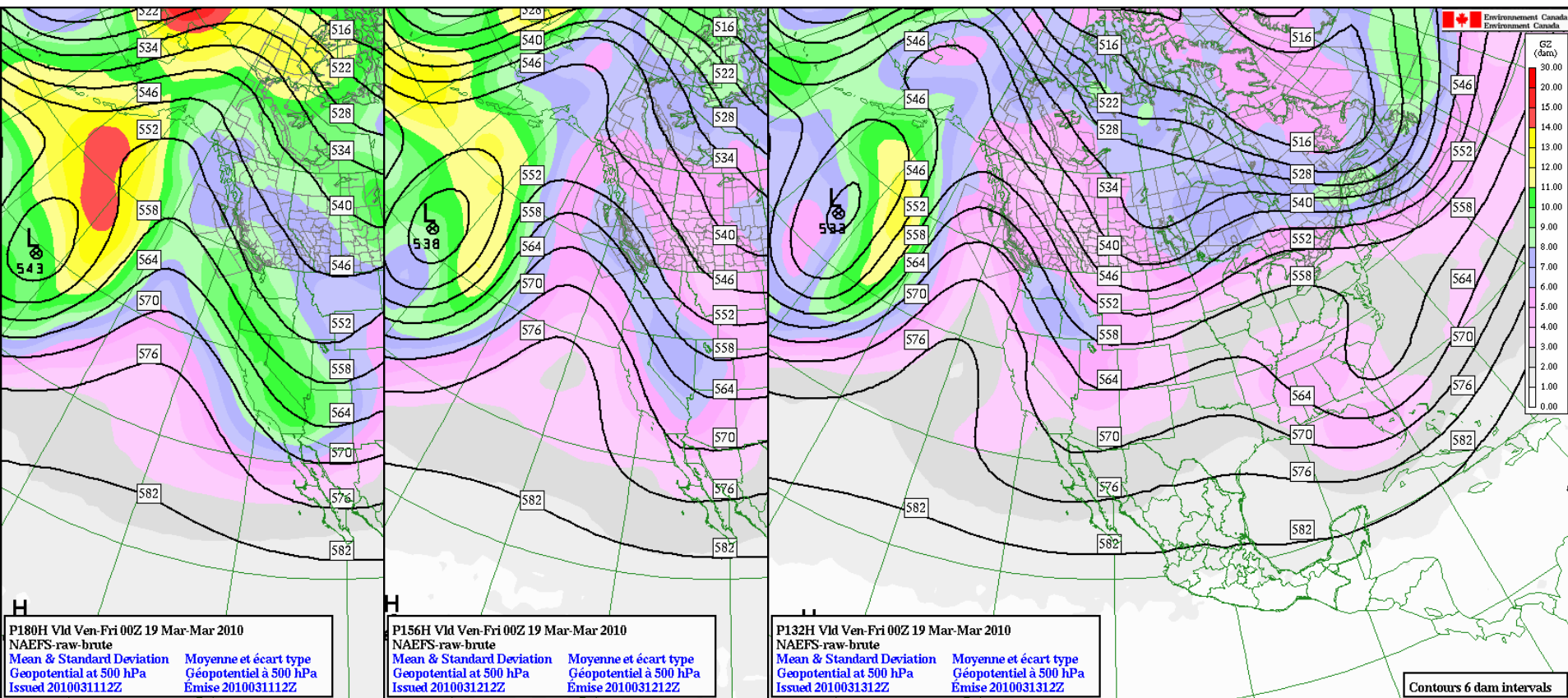


Semaine 2: 15 au 21 mars



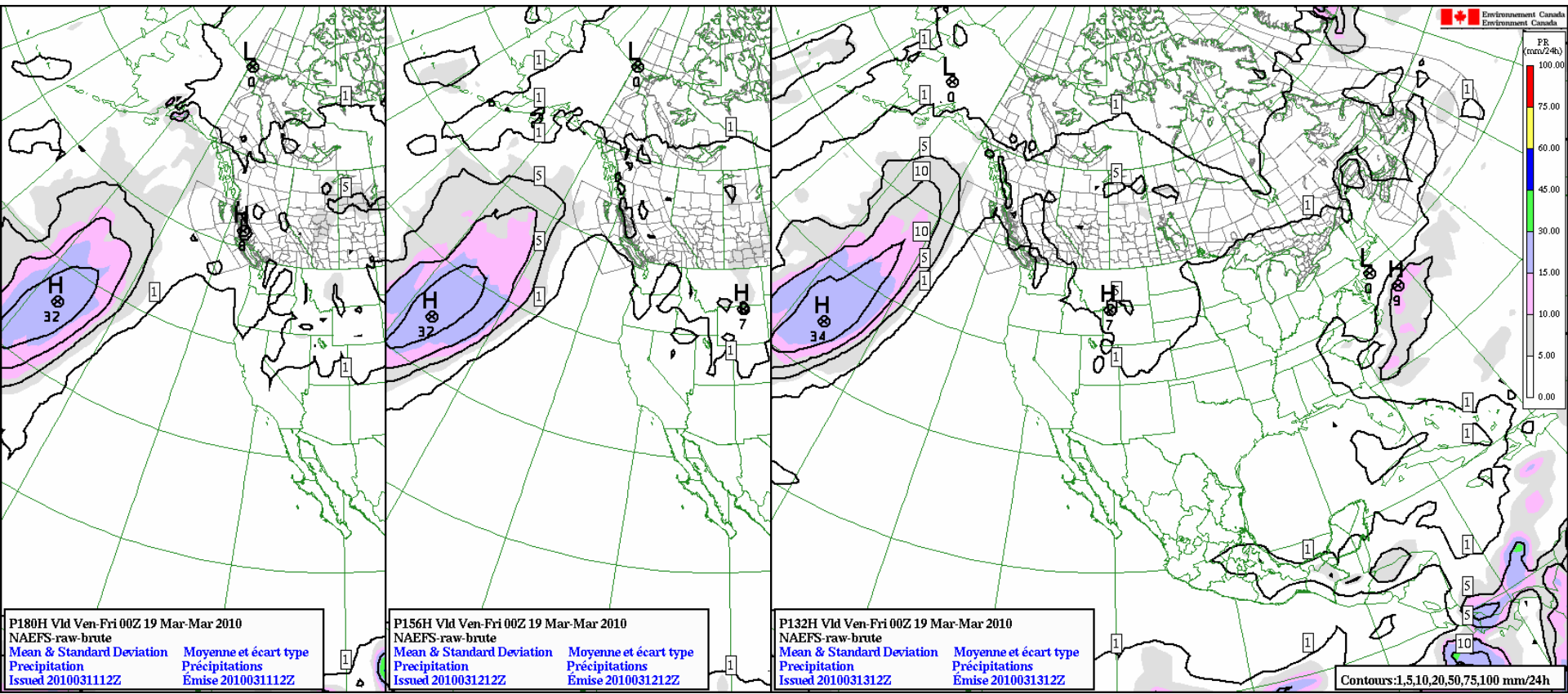
Conditions mauvaises prévues pour la 1^{ère} moitié de la semaine

Semaine 2: 15 au 21 mars



Semaine 2: 15 au 21 mars

- Meilleures conditions prévues à la fin de la semaine,
- confiance accrue grâce aux prévisions d'ensemble





Semaine 2: 15 au 21 mars

http://www.vancouver2010.com/paralympic-games/news_1

http://www.vancouver2010.com/paralympic-games/news_2

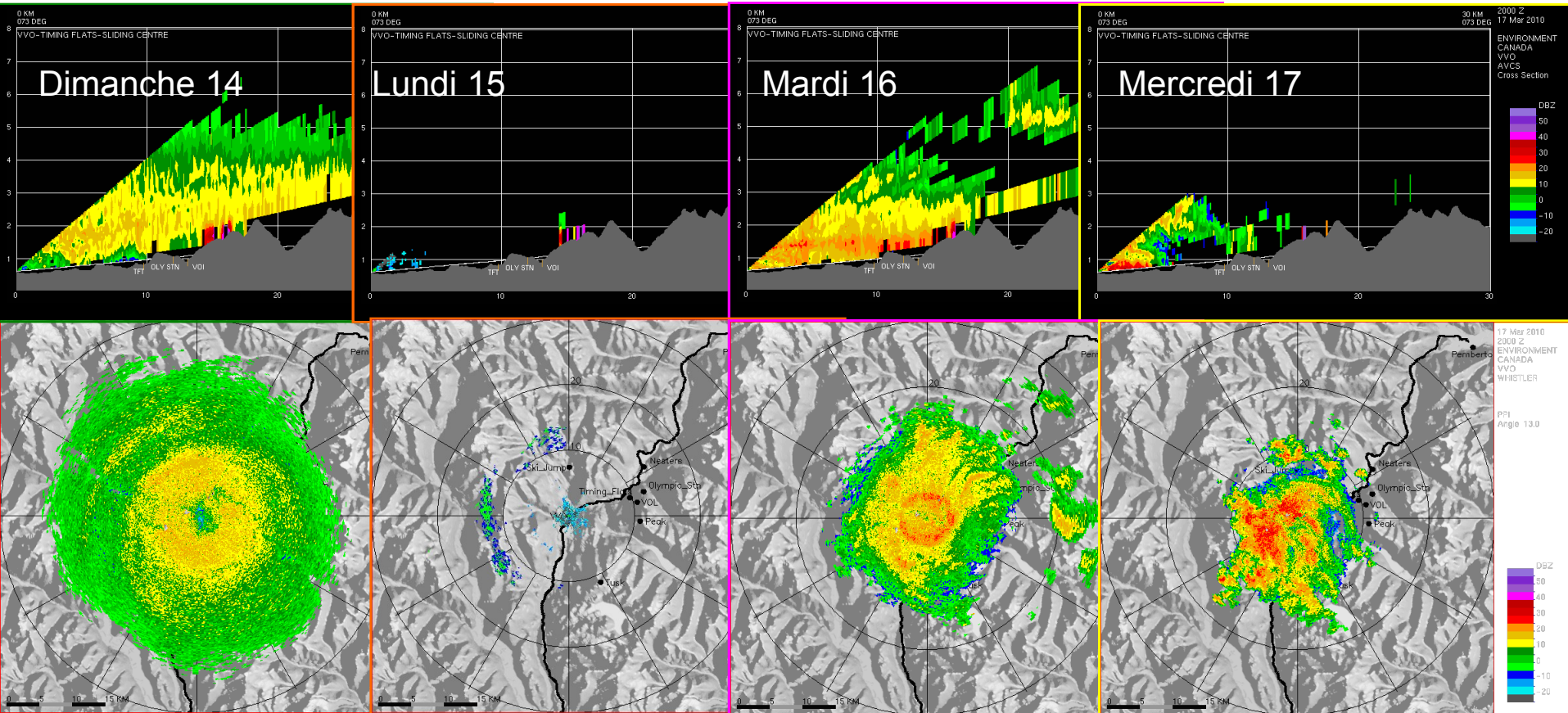


Government
of Canada

Gouvernement
du Canada

Canada

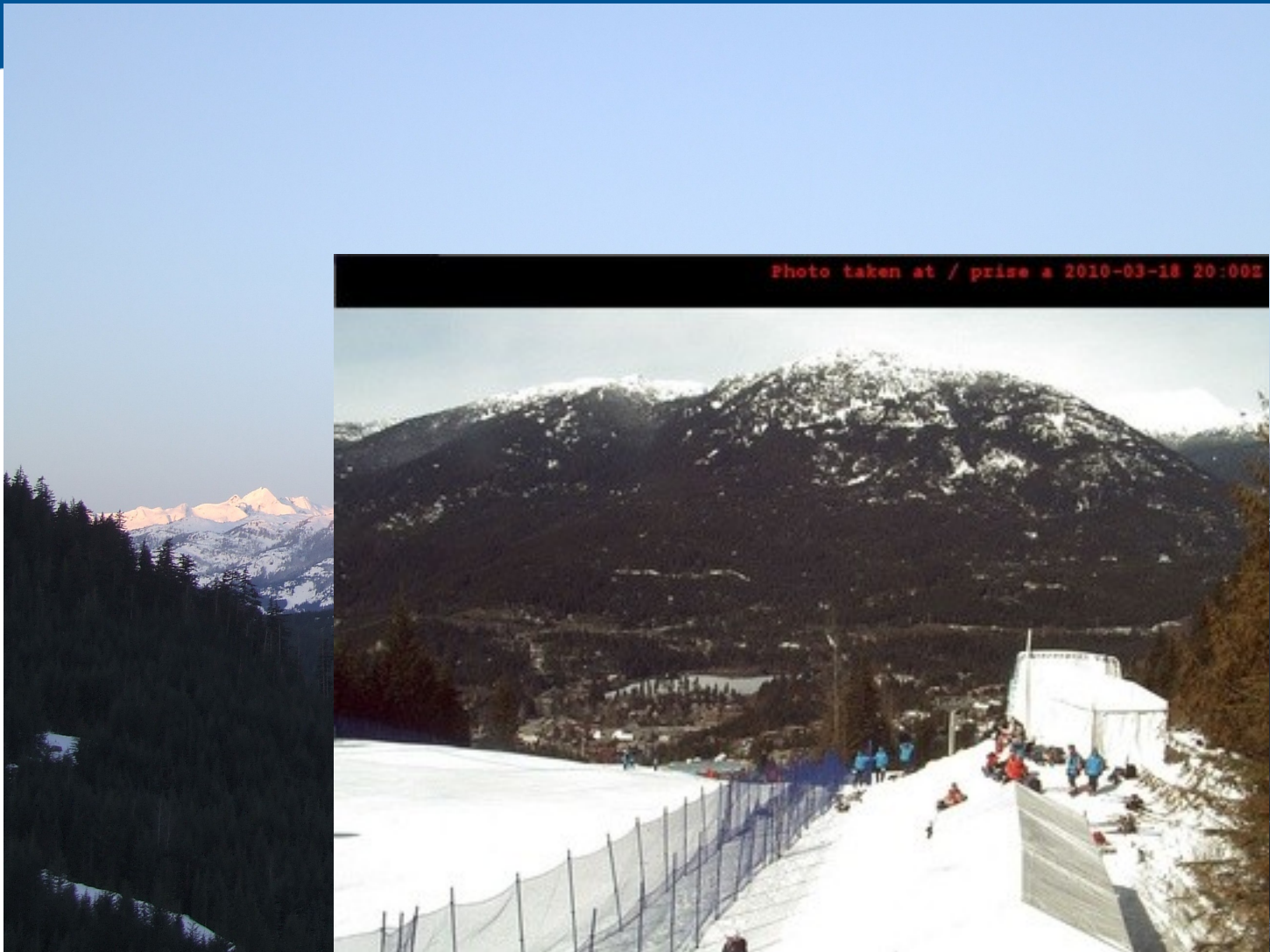
Semaine 2: 15 au 21 mars





CANADA
Host Pays
Country hôte

Semaine 2: 15 au 21 mars



Government
of Canada

Gouvernement
du Canada

Canada

Semaine 2: 15 au 21 mars

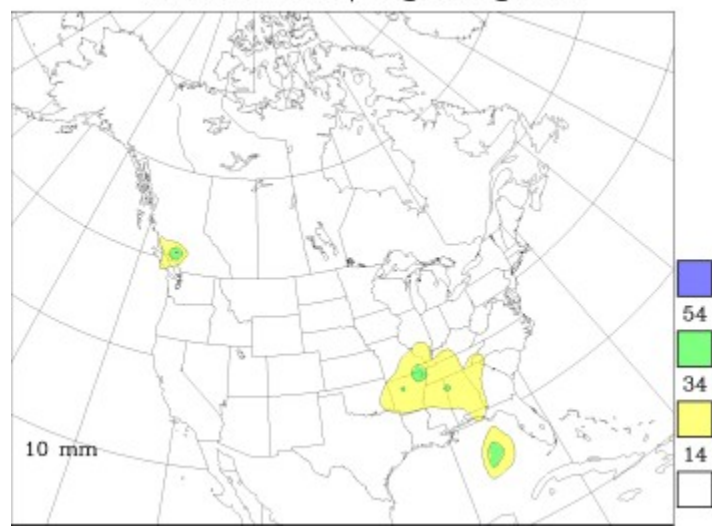
Dernier dilemme: le Super Combiné

- était prévu sur deux jours
- avec la descente en dernier, i.e. le dimanche?

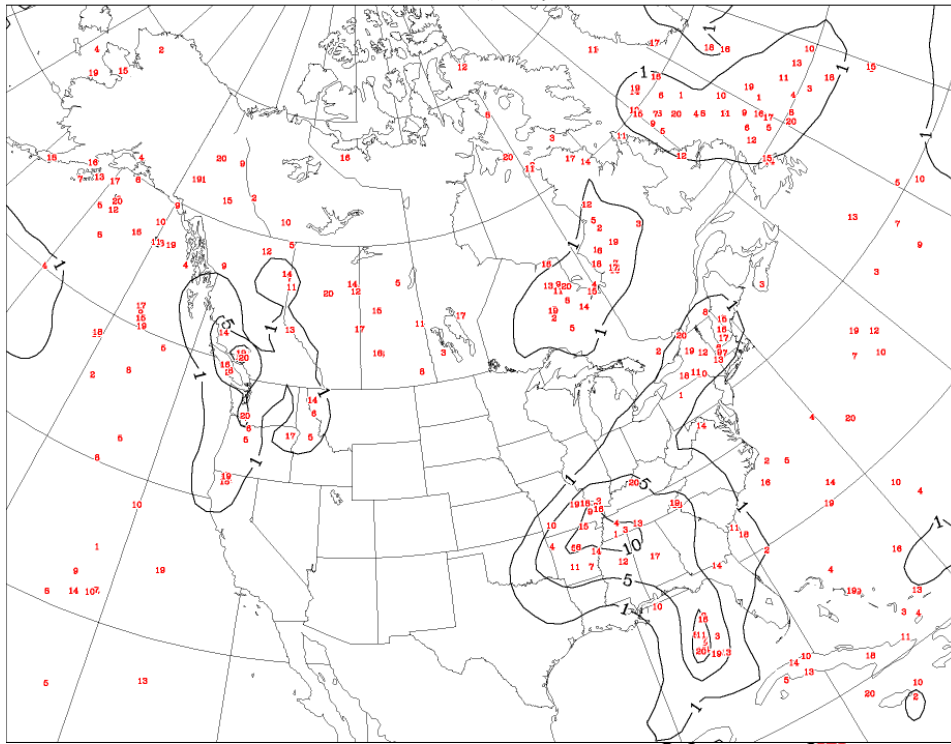
Ferait-il beau dimanche,

- dernier jour de compétition et
- jour de la cérémonie de clôture (avec PM

OPS 2010031900 prob@10mm@072hr



OPS 2010031900 qz@moy@072hr
OPS 2010031900 pcp12@moy@072hr





Semaine 2: 15 au 21 mars

http://www.vancouver2010.com/paralympic-games/news_3



Government
of Canada

Gouvernement
du Canada

Canada



Prévisions météo pour les Jeux Olympiques et Paralympiques de Vancouver 2010

Weather forecasts for the 2010 Vancouver Olympic and Paralympic Games



André

Dov

Andrew

Dov Bensimon CMC

André Giguère CMC

Andrew Teakles

PYR

Salle des vents, CMC, 28 mai 2010

The Ski Jump

- About the Ski Jump
- Knowledge Building
- Last minute Lessons: The aha moment...
- The Real Forecast Challenge
- Nowcasting the Microscale
- Models get it right in the end...





Callaghan Valley (VOD)



Whistler



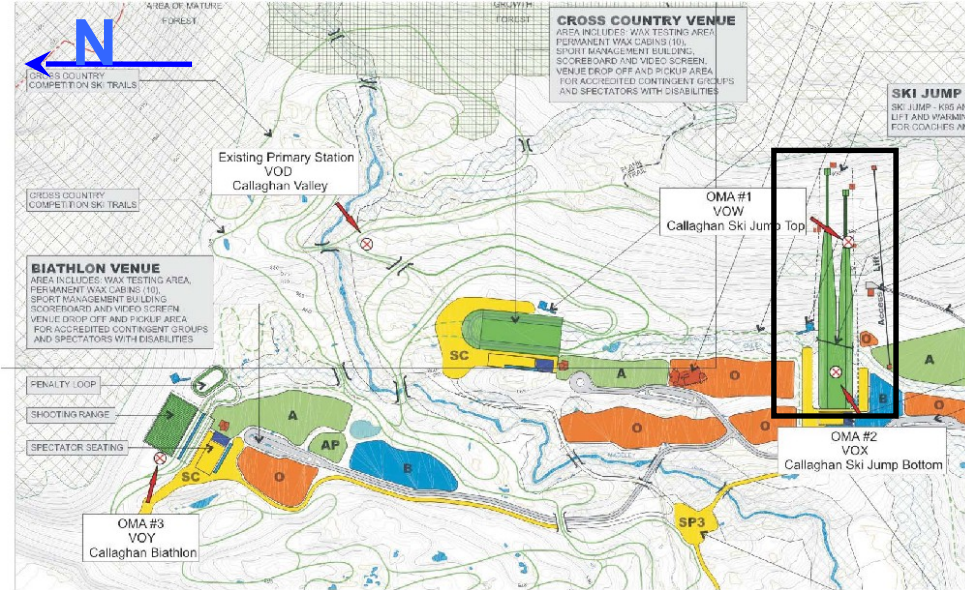
Level (VOB)

99

Brandywine (CHBW)



E-W ski jump orientation



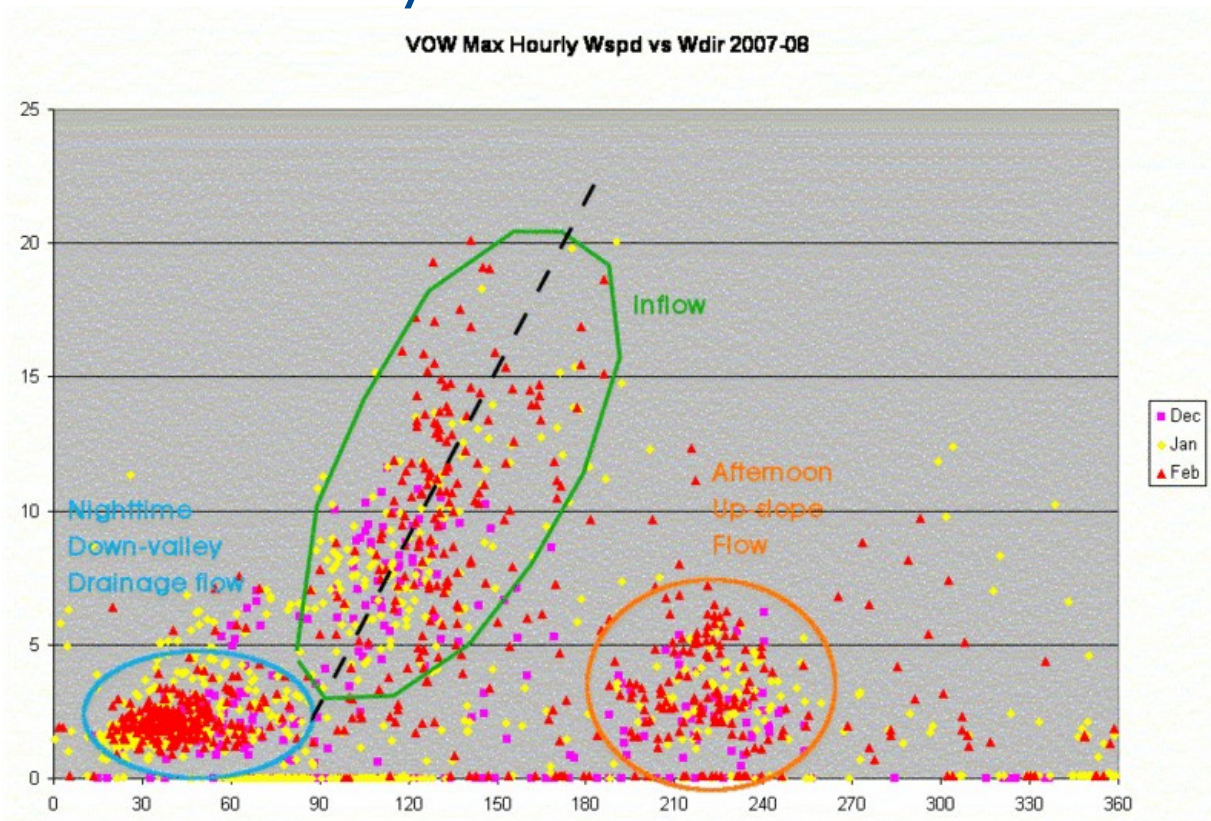
Government of Canada

Gouvernement du Canada

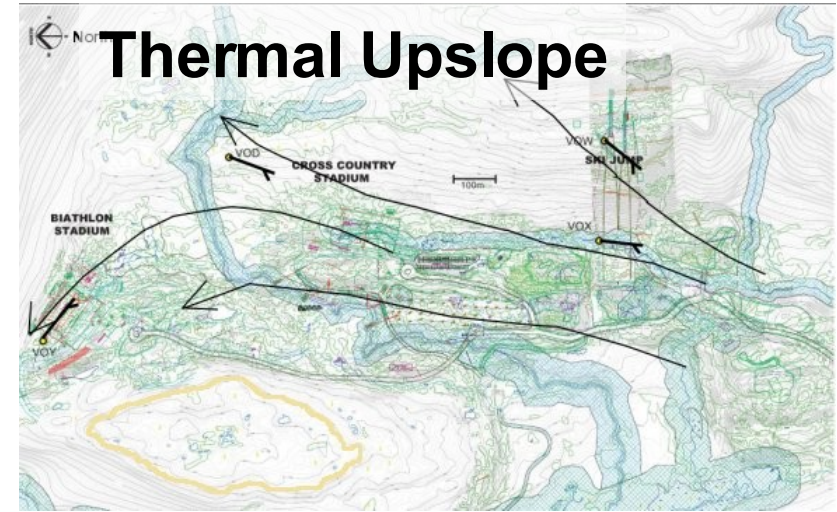
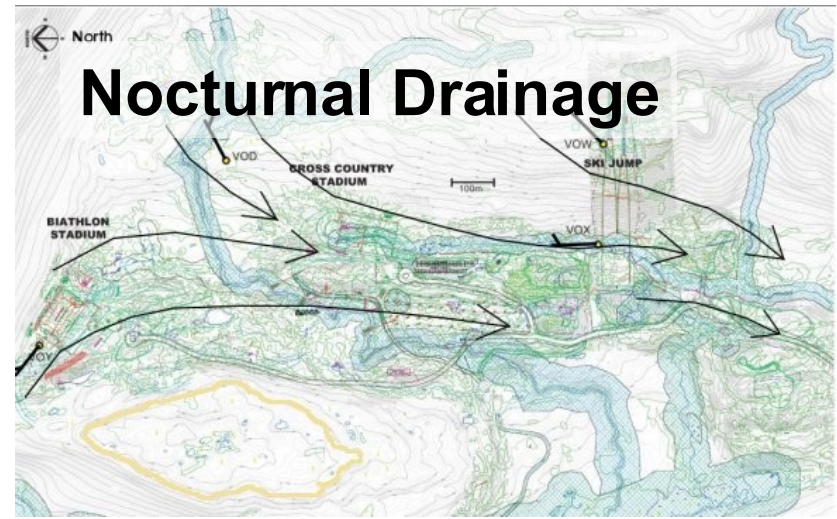
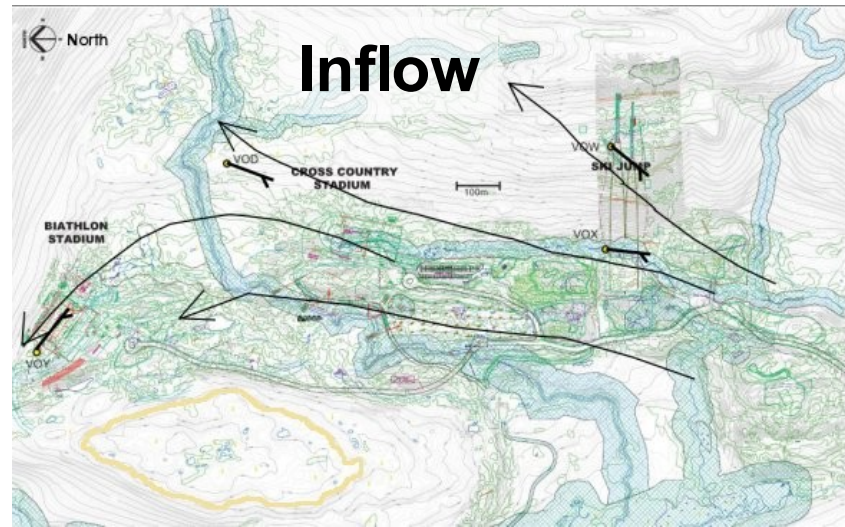
It's a long way down...



Wind barbs to Valley flow



Valley Flows

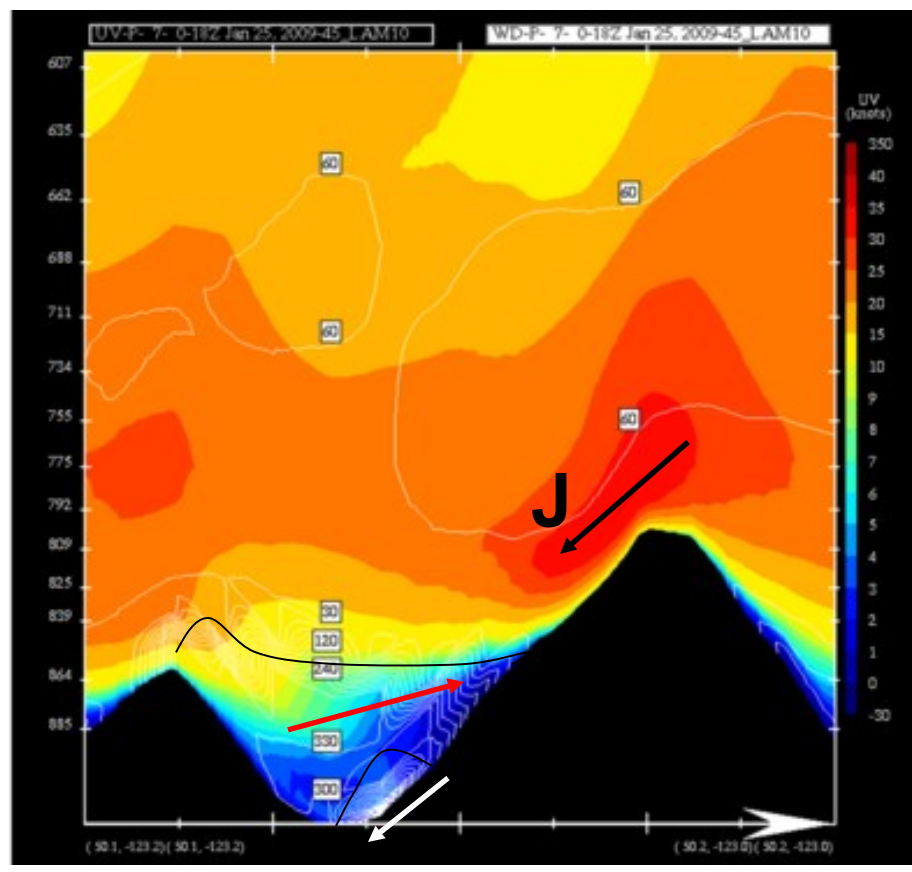
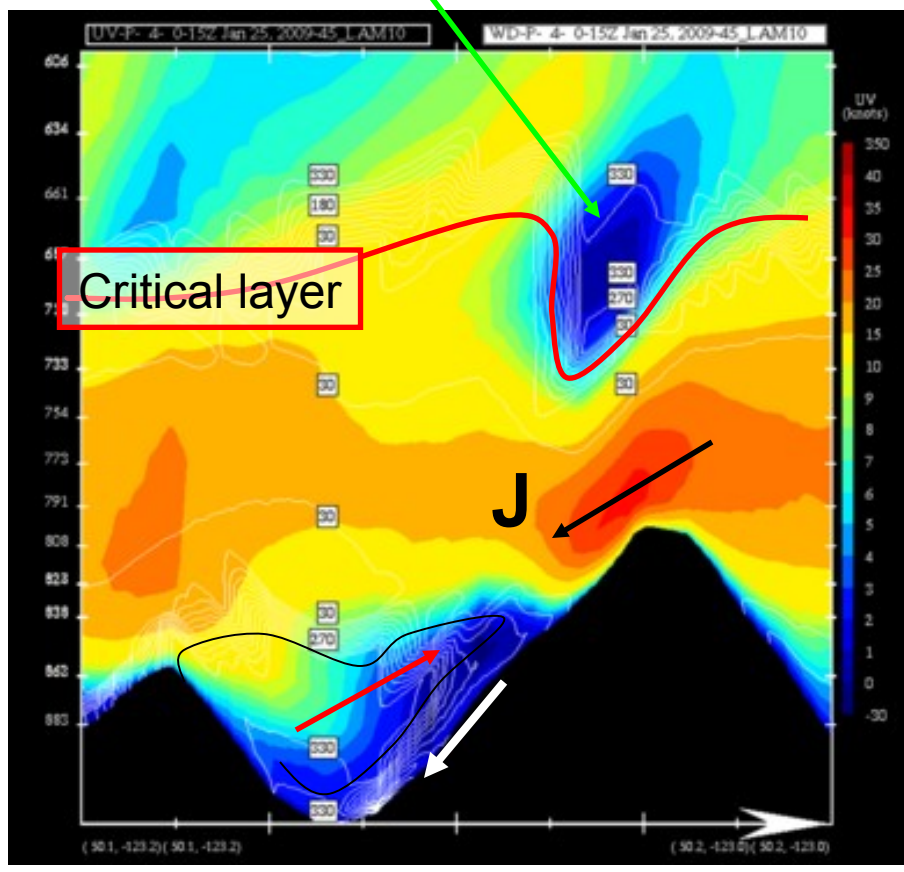


Dec 13th, 2008: Outflows and Mountain Waves



1km GEM-LAM X-Section

Low cross-barrier flow



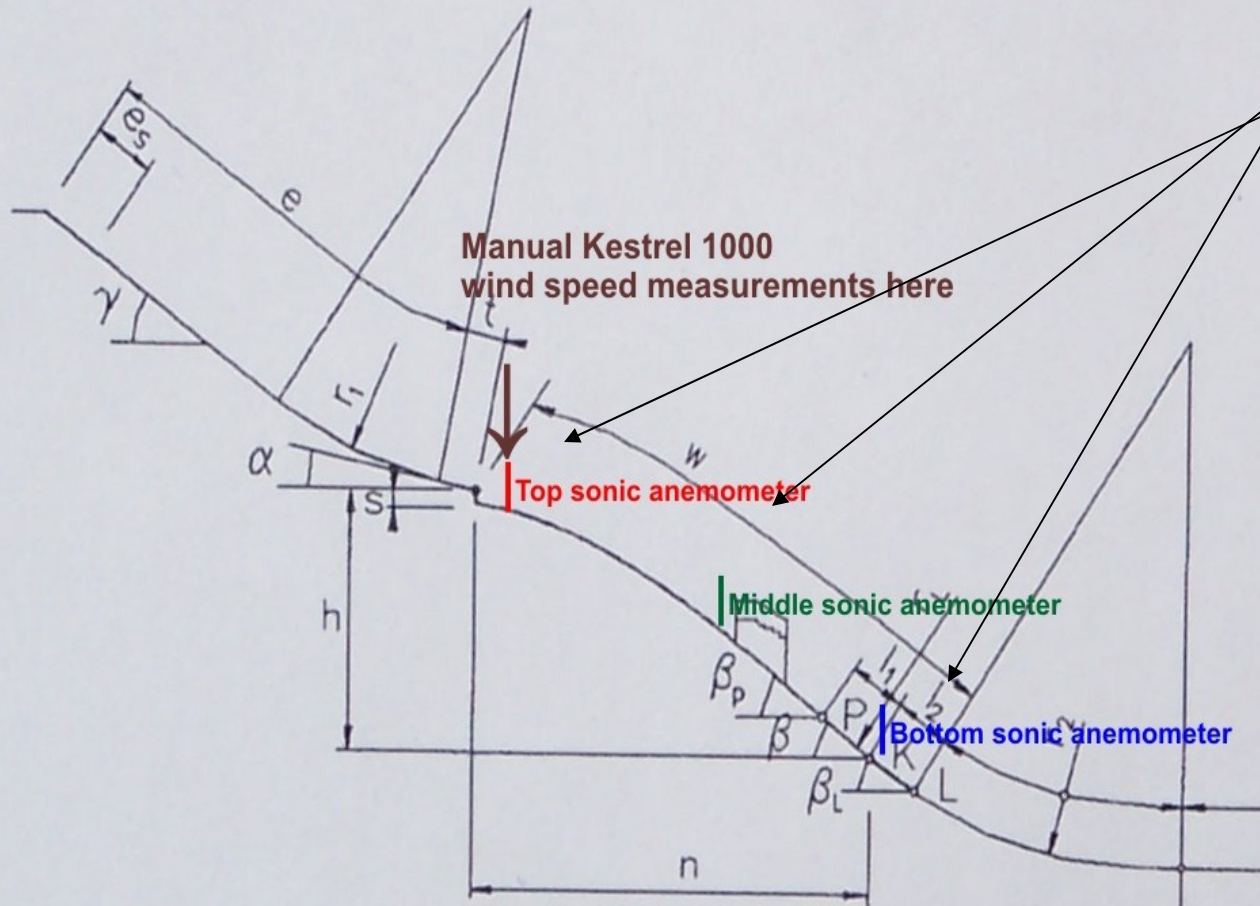
Callaghan Valley K-125 Ski Jump

HS =

140 m

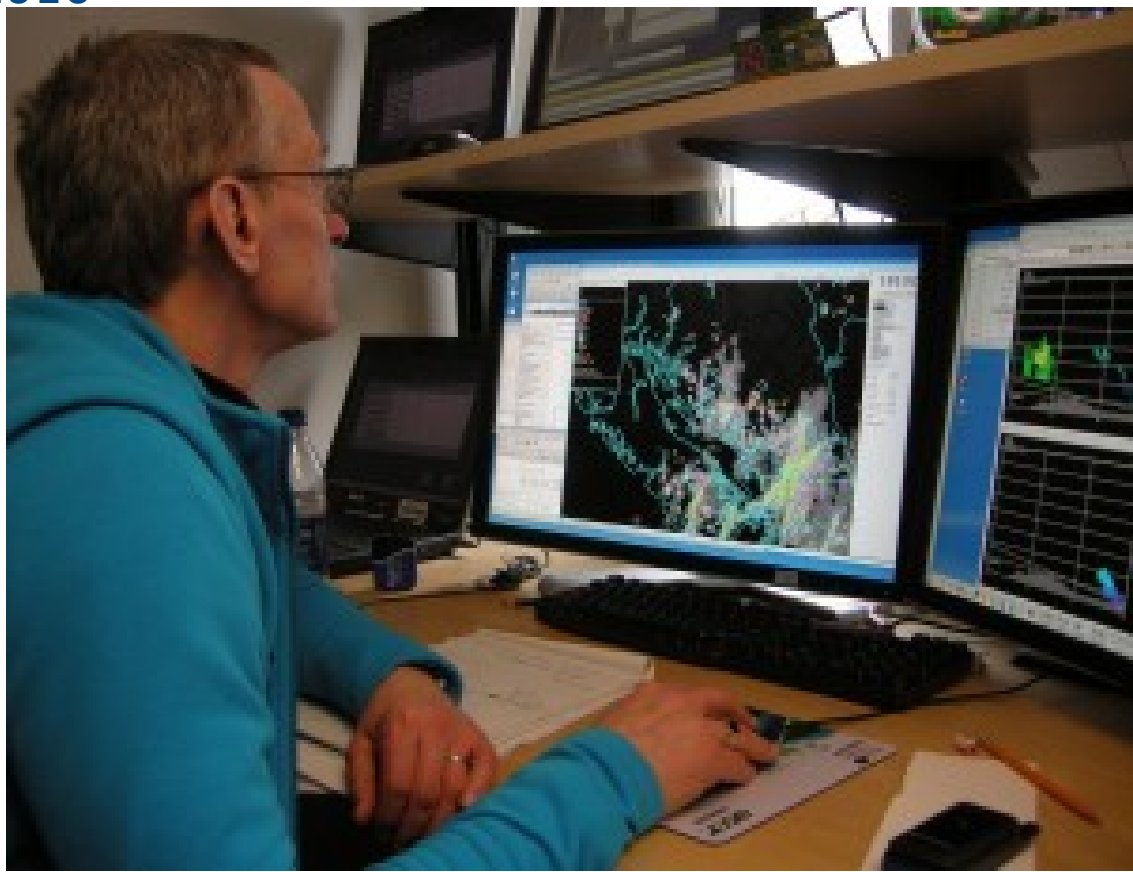
h/n 0.575

V_0



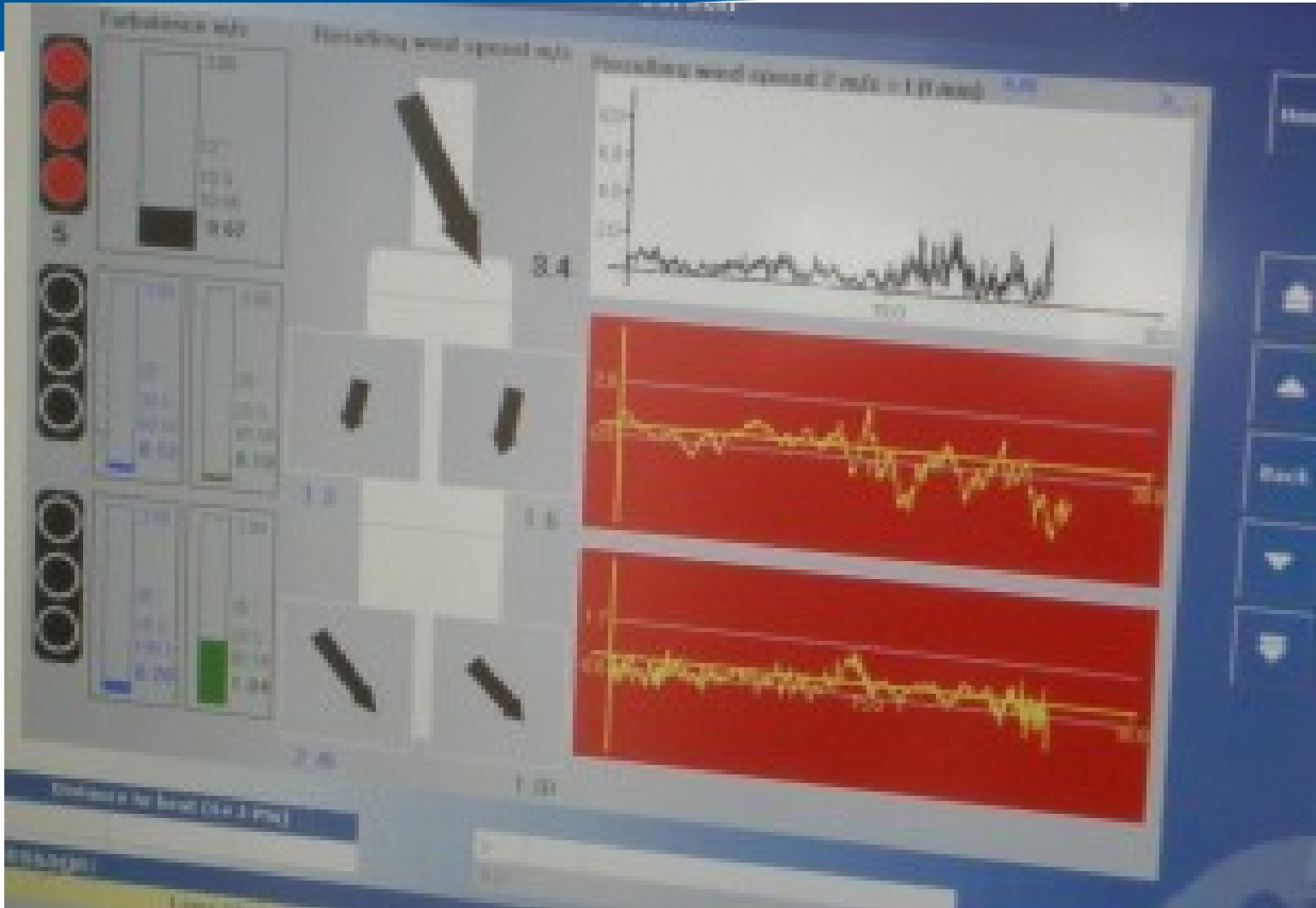


Squall Lines and ski Jump don't Mix Feb 14th, 2010





CANADA
Host Pays
Country hôte

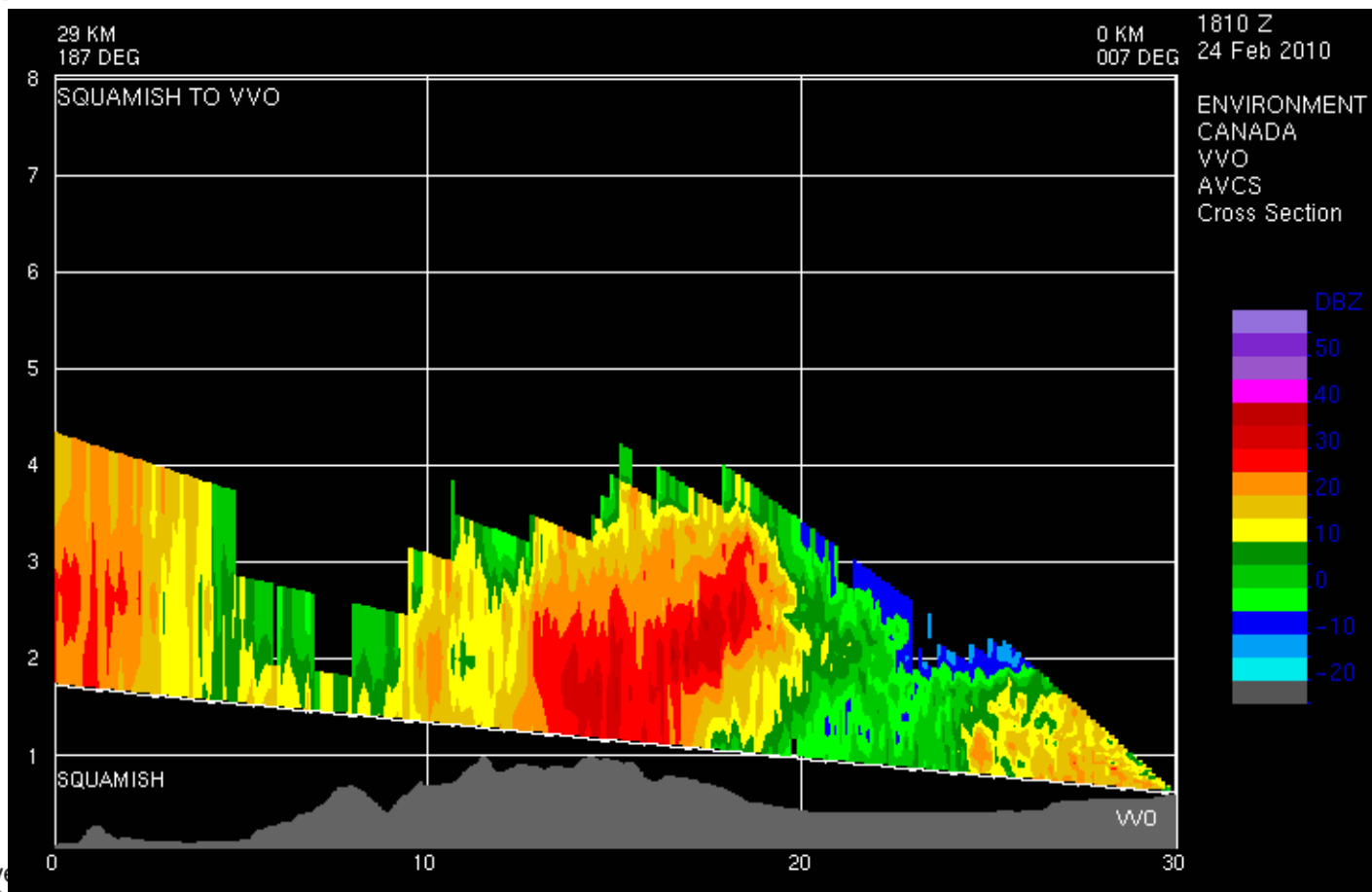


Government
of Canada

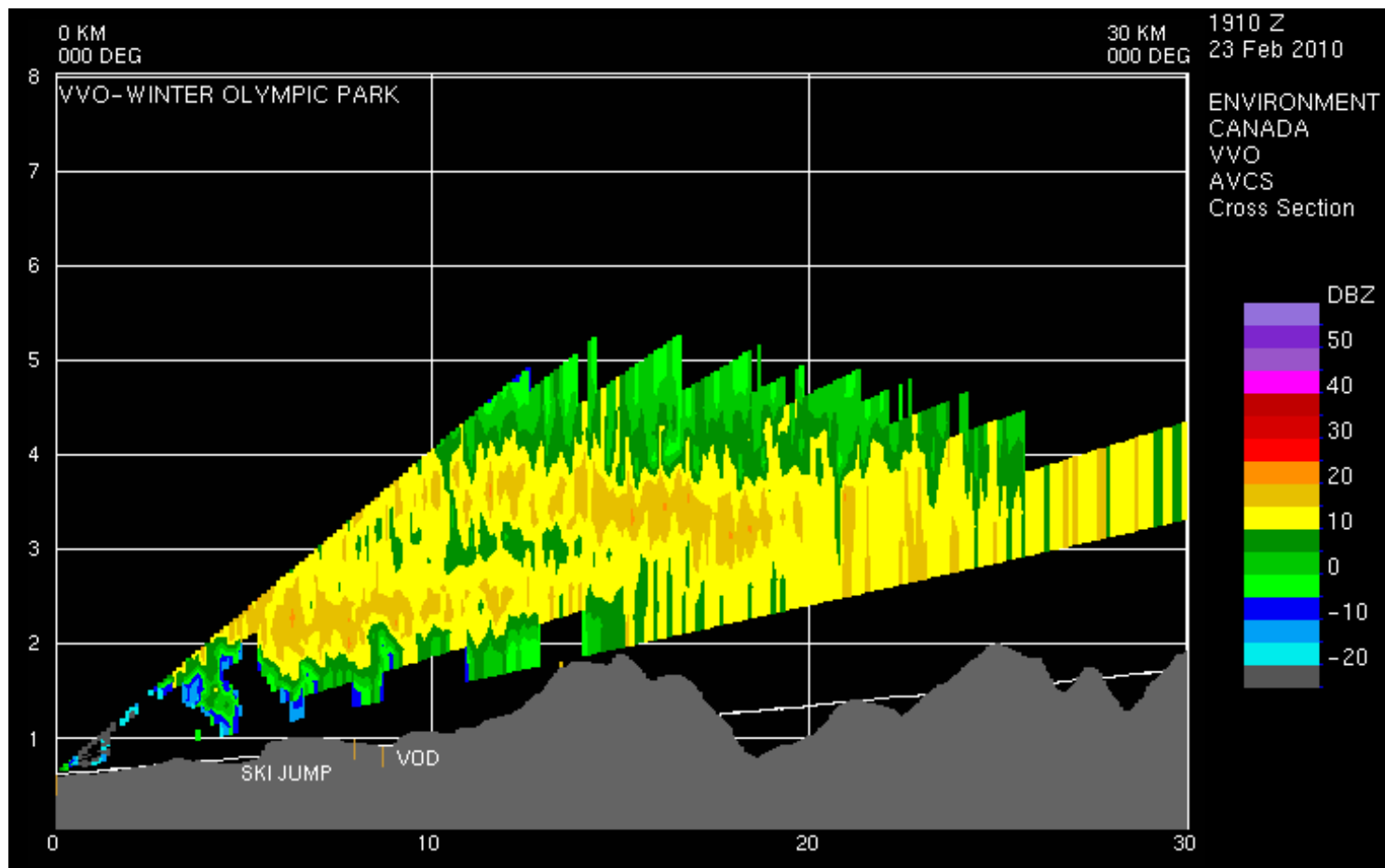
Gouvernement
du Canada

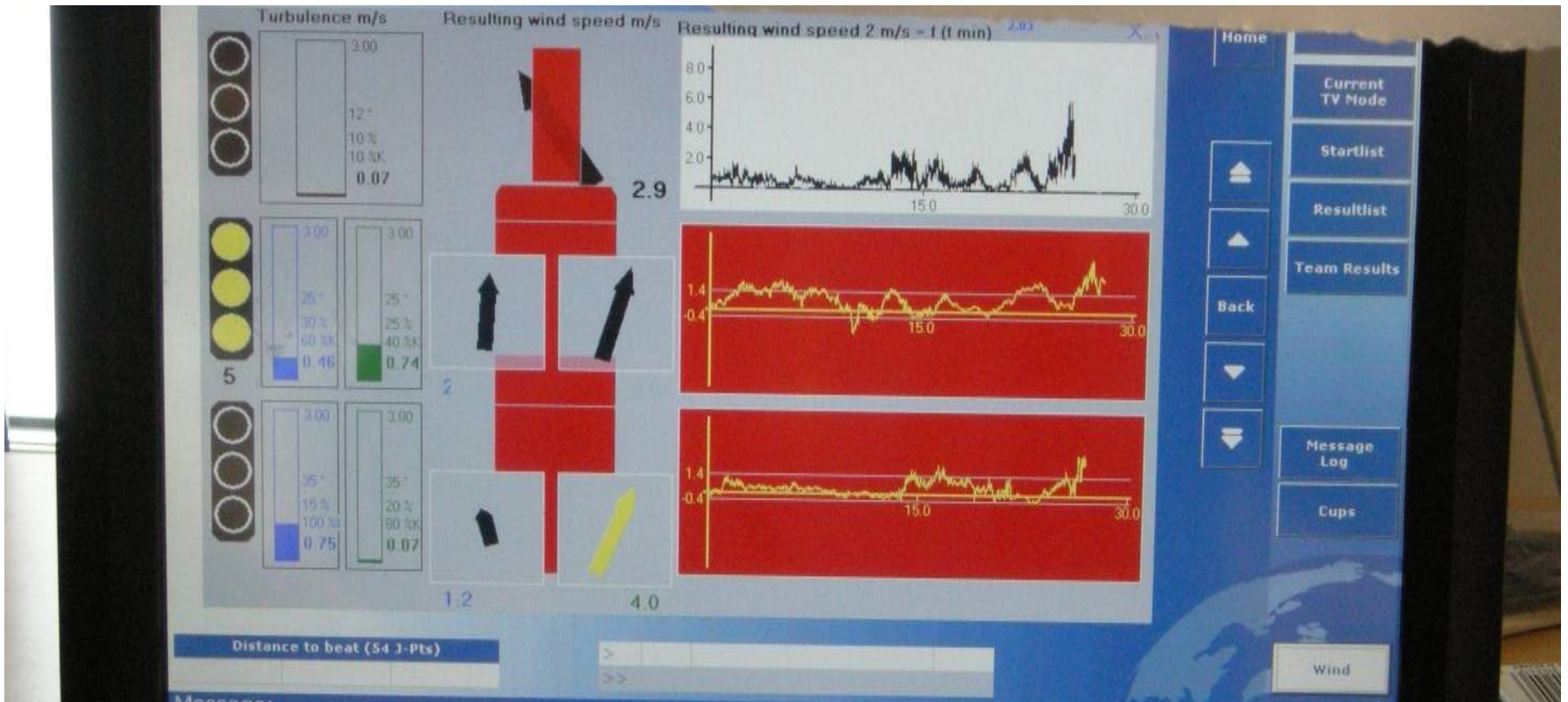
Canada

Precipitation Driven Winds



Vigorous Virga

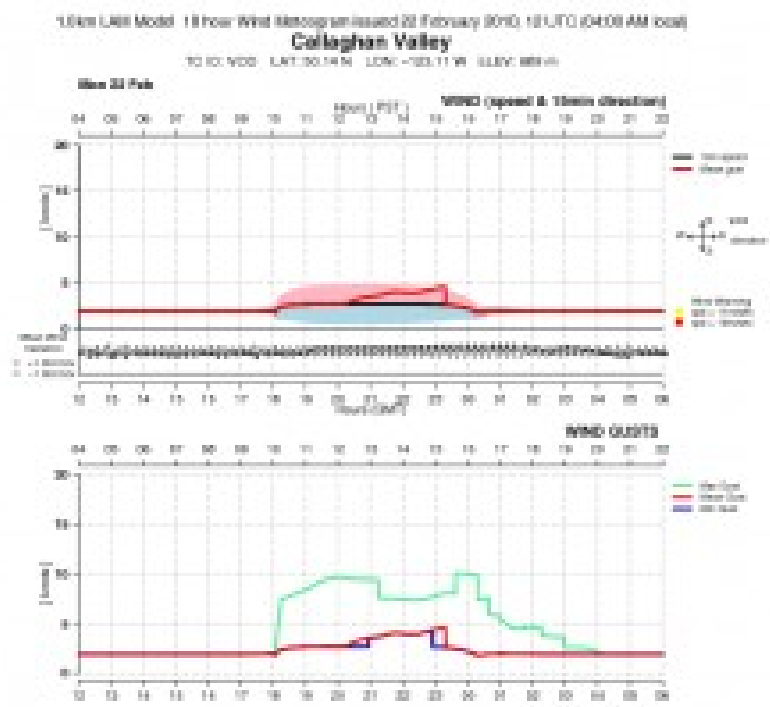




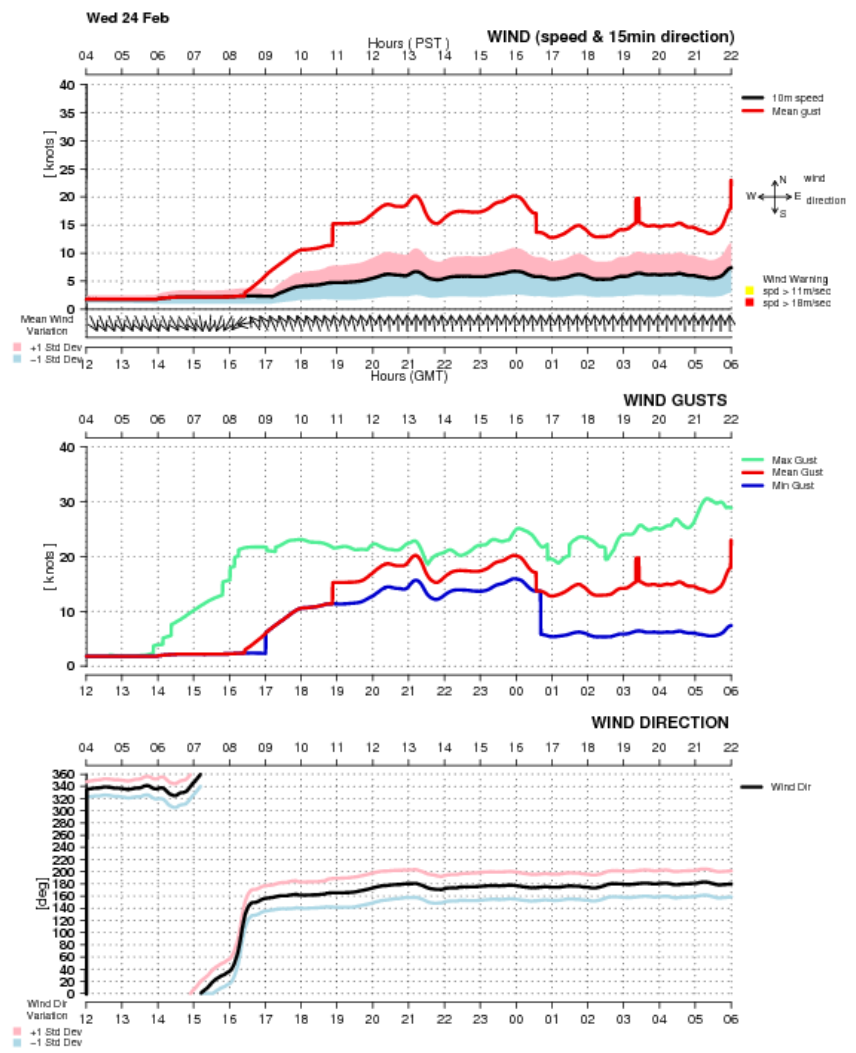
Maintaining the Track



Feb 23rd: A success for the gust algorithm



1.0km LAM Model 18 hour Wind Meteogram issued 24 February 2010, 12 UTC (04:00 AM local)
Callaghan Valley
 TC ID: VOD LAT: 50.14 N LON: -123.11 W ELEV: 869 m



A wild ride



The Ski Jump Team...

Chris Emond (left), Carl Dierking (Center), Andrew Teakes (right)





CANADA
Host Pays
Country hôte



WHISTLER

Host Mountain Resort 2010 Olympic & Paralympic Winter Games



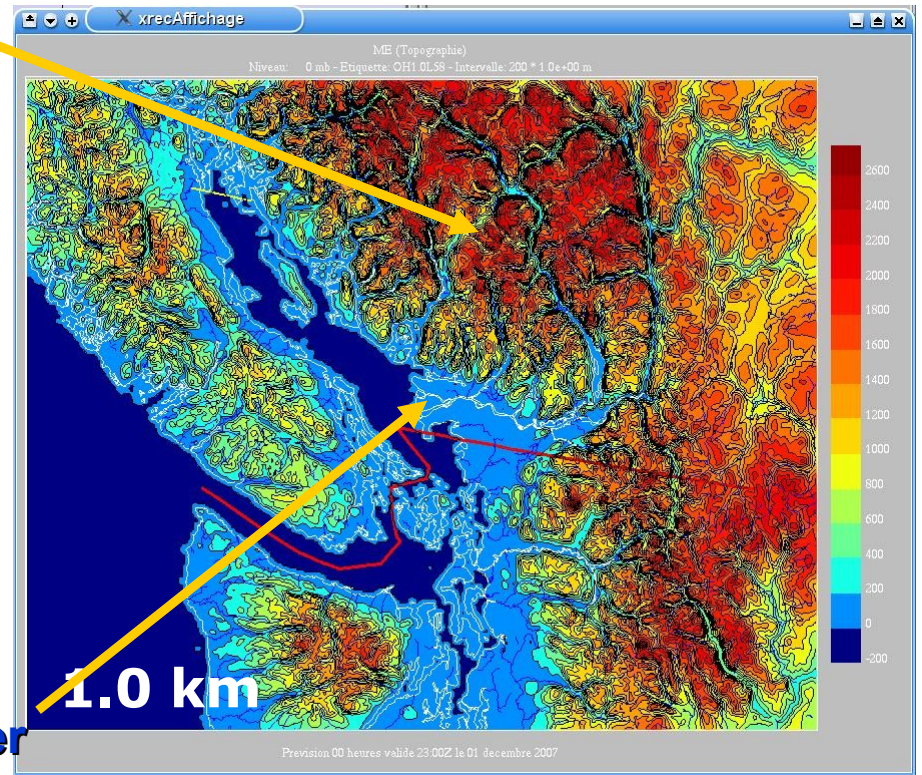
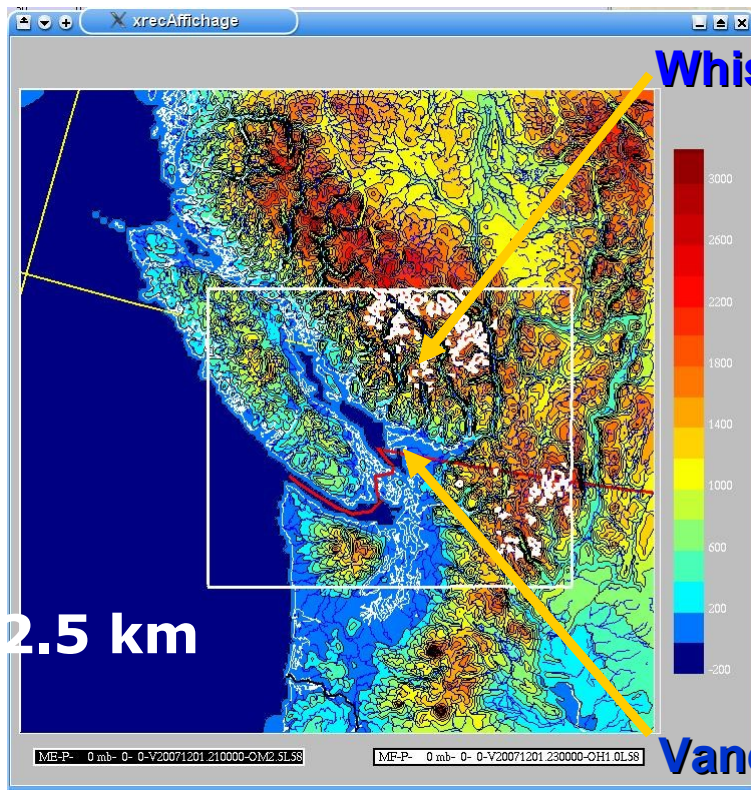
anada

High-resolution LAM

Self-nested LAM integrations twice daily

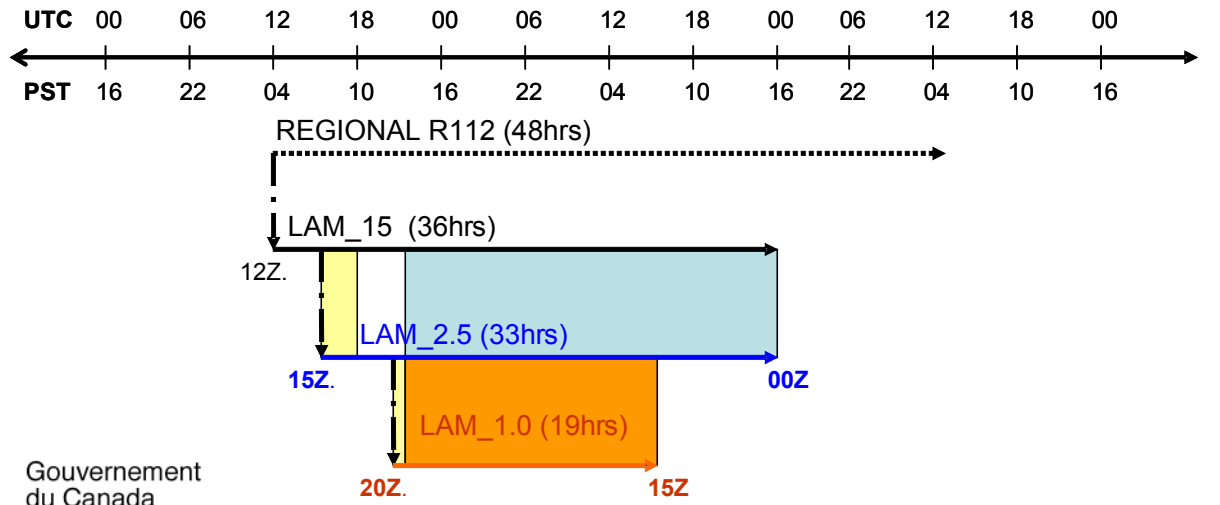
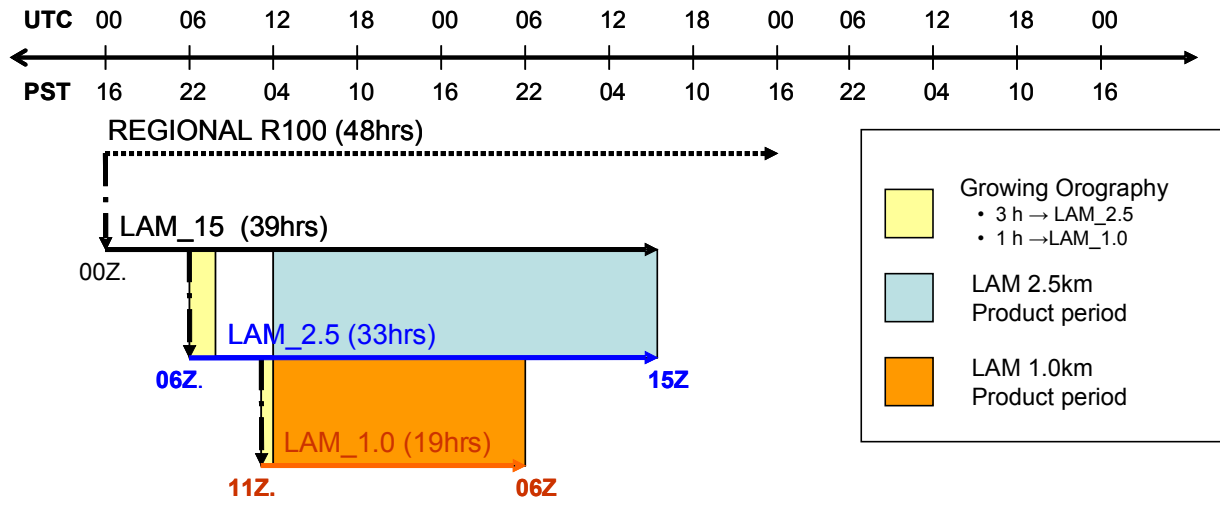
LAM-15km → 2.5km → 1.0km

from 0000 and 1200 UTC GEM Regional forecasts



Vancouver

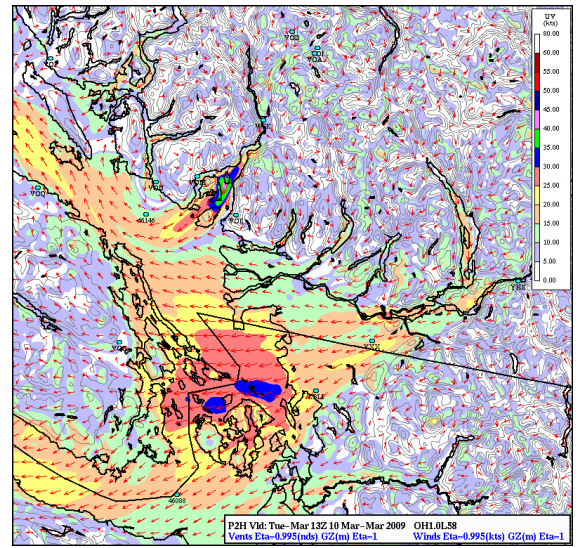
1. high-resolution LAM





REPS

Example of verification



24h UMOs forecast for VOA based on LAM-West 2.5km 12Z for March 9th - 10th

FXCN50 CWA0 091200
BRITISH COLUMBIA / COLOMBIE-BRITANNIQUE

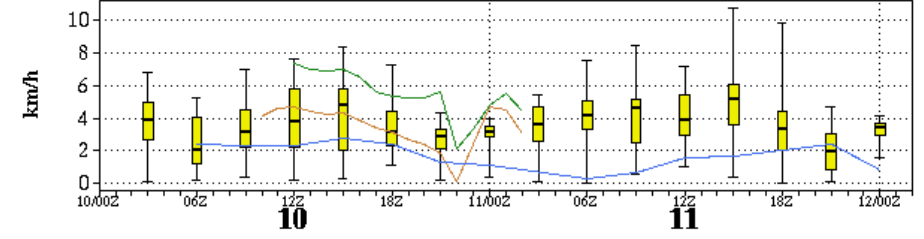
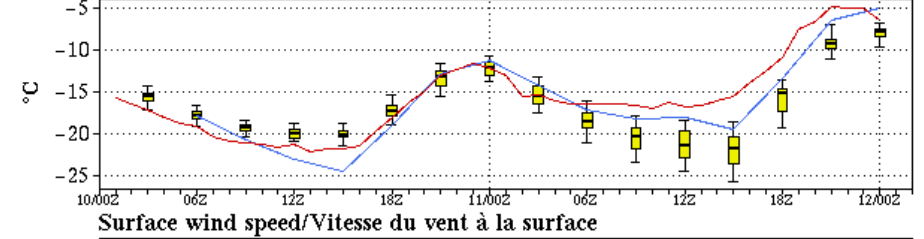
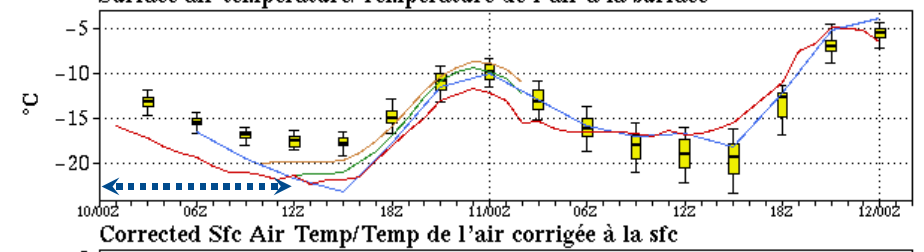
11/11 OLYMPIC STATIONS / STATIONS OLYMPIQUES

UMOS FCSTS BASED ON THE GEM-LAM 2.5km MODEL,
MON MAR 09 2009 12Z

	WHISTLER MOUNTAIN HIGH LEVEL				BC				CVOA
	00	03	06	09	12	15	18	21	24
TT	-16	-17	-17	-14	-16	-20	-23	-25	-25
POP		43		16		0		0	
DEG	353	VRB	45	VRB	45	VRB	323	VRB	81
KMH	9	LGT	16	LGT	12	LGT	21	LGT	11

Observations at VOA (VOH winds), 00Z to 21Z March 10th (Valid time UTC)

Time	0000	0300	0600	0900	1200	1500	1800	2100
TT °C	-15	-17	-19	-21	-21	-22	-18	-13
TD °C	-22	-24	-26	-28	-29	-30	-28	-29
Wnd: Dir	360	050	070	050	040	040	040	050
Peak (kts)	05	17	06	17	18	06	05	03



Government of Canada

Gouvernement du Canada

Modèles GEM Models Exemple / Example

Figure 1: Global EPS 12Z run, March 1st 2009:
120, 144, 168 and 192H forecasts valid March 6th - 9th 12Z.

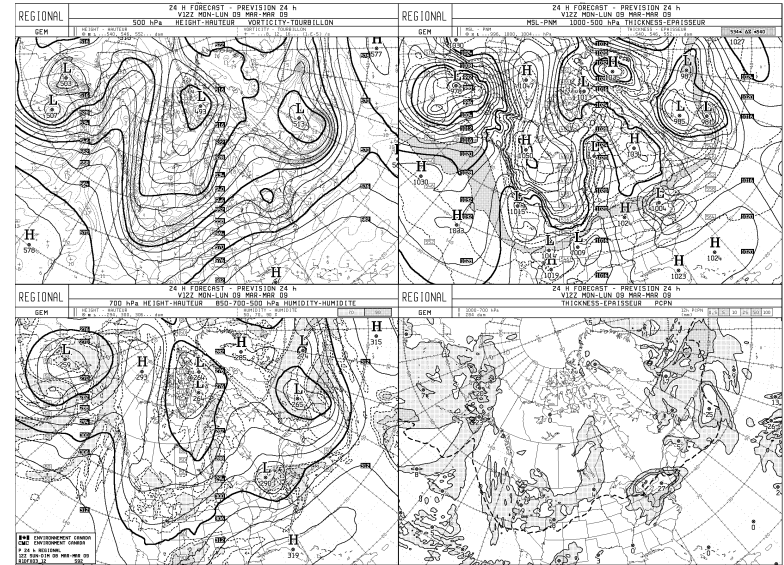
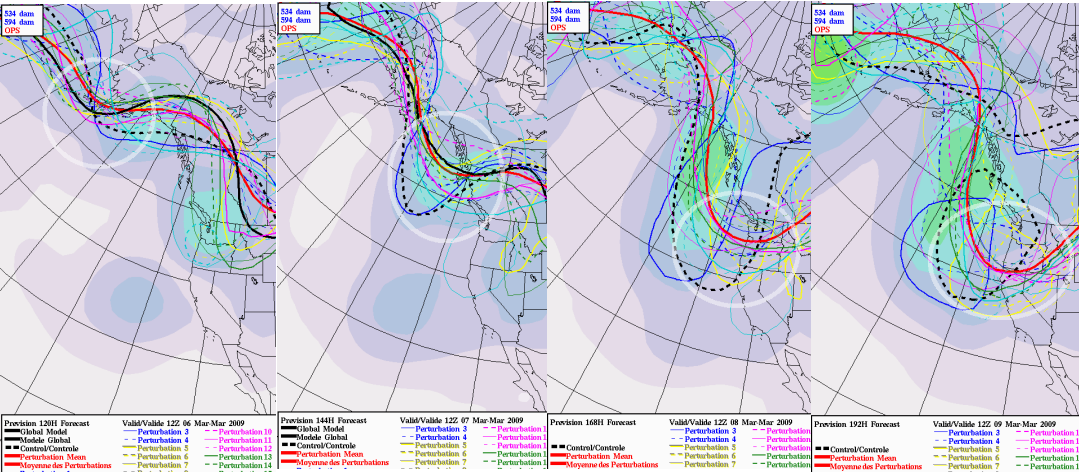


Figure 2:
GEM-Global, March 6th, 12Z, 72H forecast
GEM-Regional, March 8th 12Z, 24H Forecast

Figure 5:
Picture from the automated remote video camera at VOL, looking SW,
Monday March 9th 15Z (left) and 18Z, right.

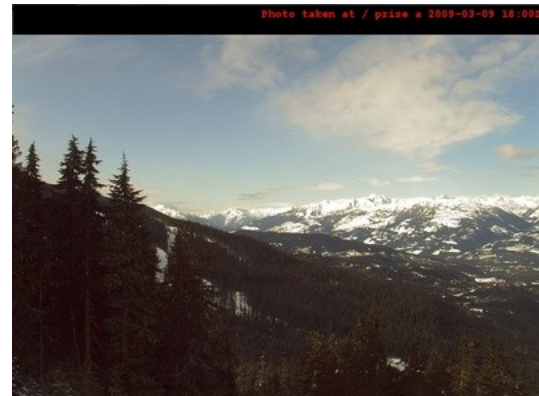


Figure 3:
LAM_2.5km "Olympic" 17H
total precip accumulation
valid Monday March 9th 14Z.

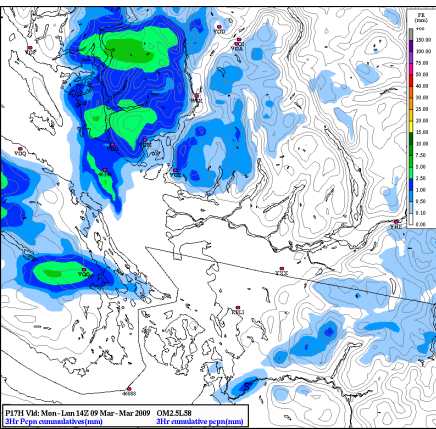


Figure 4:
REPS mean and
standard deviation for 3hr
precipitation

