

Climatologie d'un site expérimental dédié aux études sur les effets du vent sur la neige

G. Guyomarc'h, Y. Durand,
L. Mérindol et F. Naaim-Bouvet



CNRM – Centre
d'Études de la
Neige



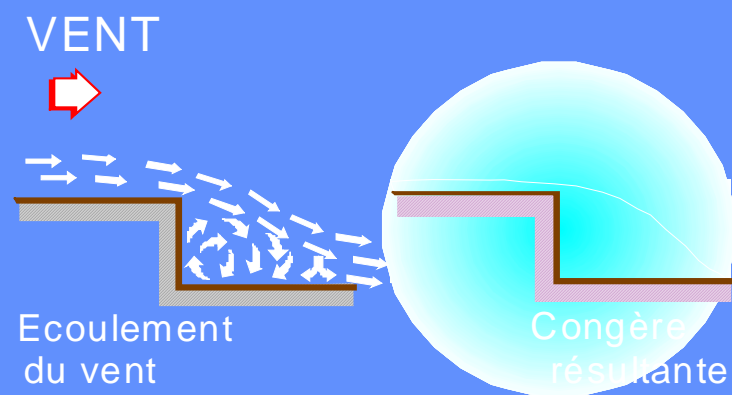
Institut de recherche
pour l'ingénierie
de l'agriculture
et de l'environnement



Contexte de l'étude : les problèmes liés au transport de la neige par le vent

1 - Contexte plateau

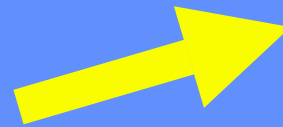
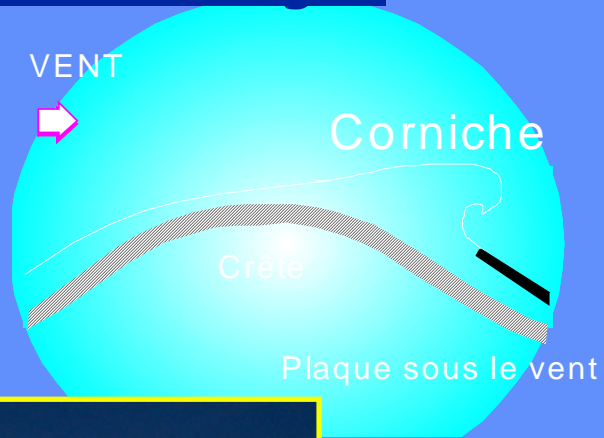
Viabilité hivernale



Problèmes liés au transport de la neige par le vent

2 - Contexte haute-montagne

Corniches, plaques
à vent



Contexte de l'étude

- ✓ Le site expérimental a fait l'objet de financements multiples dans le cadre des contrats de plan État - région Rhône-Alpes
- ✓ Collaboration Cen - Etna et financement Conseil Général de l'Isère. Aide active du service des pistes de l'Alpe d'Huez (Sata)
- ✓ Site de référence : 10 à 12 saisons de mesures

Objectifs de l'étude proposée (1)

- ✓ Synthèse climatologique des paramètres enregistrés sur un site expérimental de haute montagne consacré aux études sur le transport de neige dû au vent,
- ✓ Constitution d'une base de données accessible aux partenaires du projet,
- ✓ Étude exhaustive des épisodes de transport de neige par le vent.

Objectifs de l'étude proposée (2)

- ✓ Documentation complète des événements de déplacement de neige dû au vent (plus de 120 épisodes sont ainsi décrits).
- ✓ Valoriser auprès de la communauté scientifique les acquis des recherches effectués sur le site expérimental et accès possible aux labos menant des études dans le même domaine (serveur Web)

Déroulement du projet

- ✓ Travail préliminaire au Cen de traitement et correction des données
- ✓ Stagiaire Météo-France (mémoire de fin d'études) pendant deux mois (mai-juin 2000) : étude climatologique
- ✓ Stagiaire IUT Informatique de Grenoble mai-juin 2001 pour le développement du serveur Web

Les sites de mesures (1)

Dôme des Petites Rousses (2 800 m)

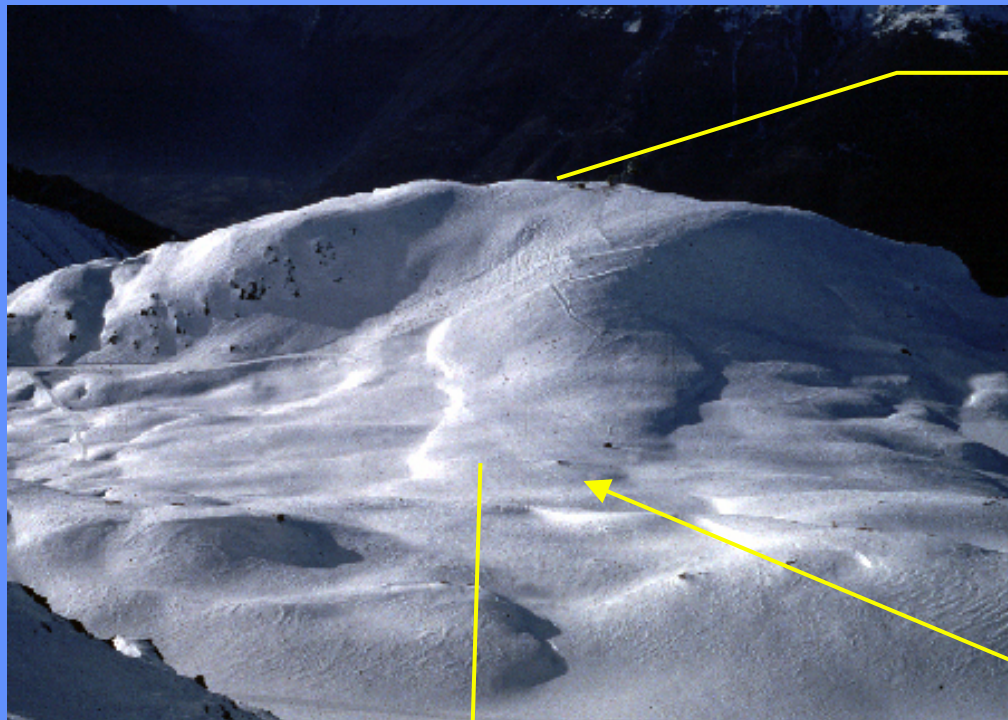
- ✓ Vitesse et direction du vent
- ✓ Tempé air

Col du Lac Blanc (2 710 m)

- ✓ Vitesse et direction du vent
- ✓ Tempé air
- ✓ Épaisseur de neige
- ✓ Équivalent en eau des précipitations
- ✓ Détecteurs acoustiques du snowdrift



Les sites de mesures (2)



Dôme des
Petites Rousses



Col du Lac Blanc

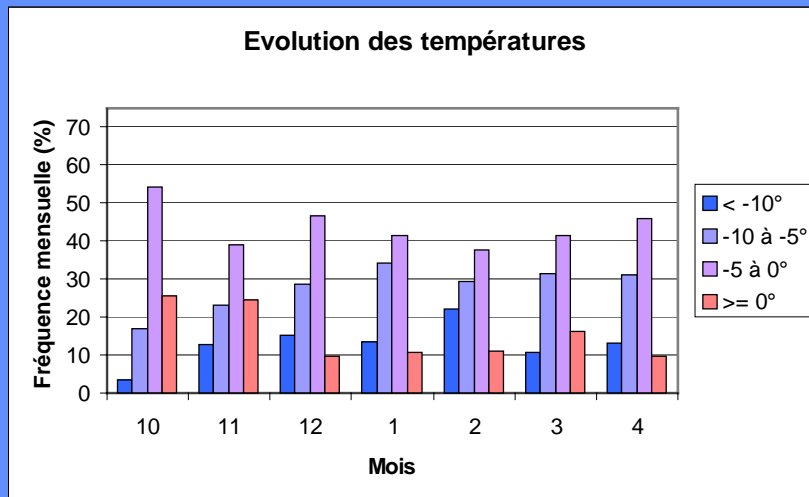
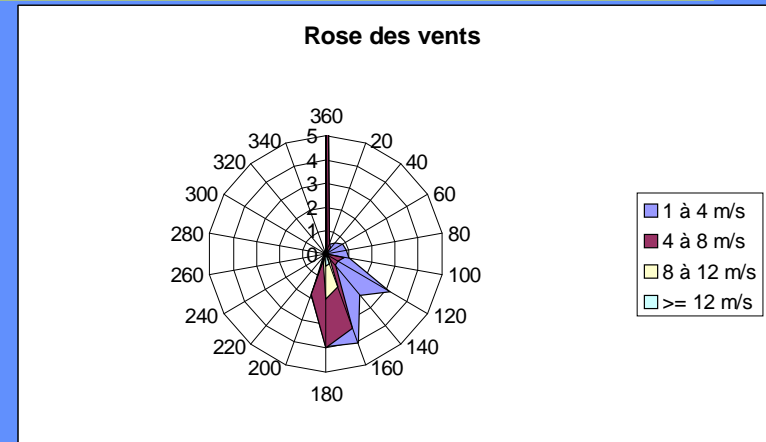
Les sites de mesures (3)

Mesures complémentaires

- Mesures hebdomadaires
 - Profils d'épaisseur de neige
 - Sondages par battage
- Mesures pendant les épisodes de transport
 - Prise d'échantillons
 - Profils verticaux de flux de neige
 - Mesures mécaniques et détermination des types de particules à la surface du manteau neigeux.

Climatologie des données (1)

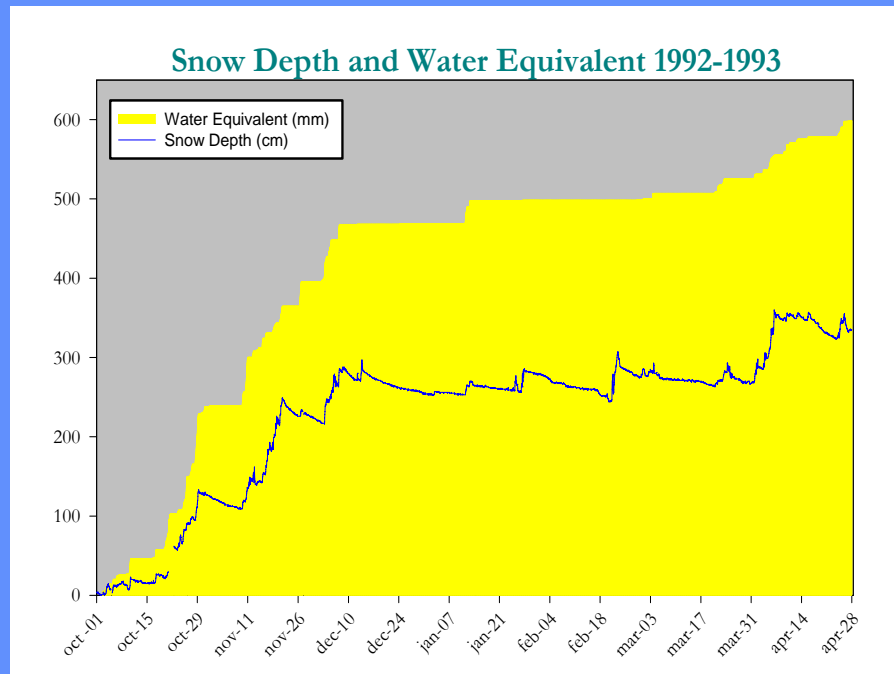
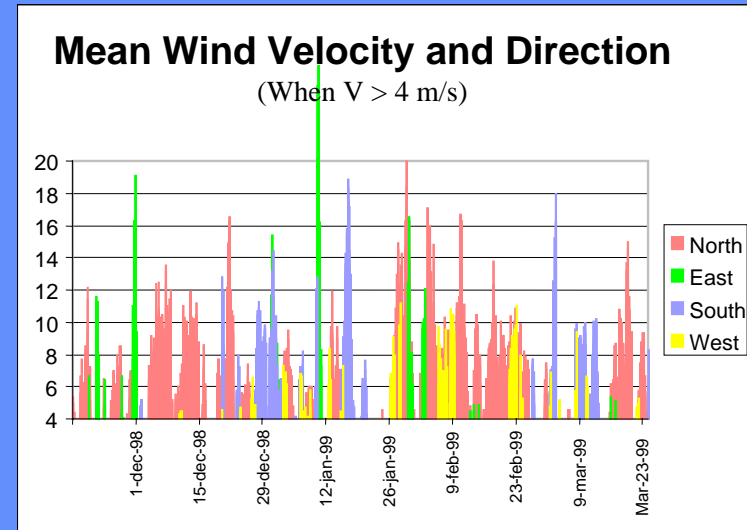
- ✓ Roses des vents : classes de vent correspondant aux vitesses seuil d'érosion,



- ✓ Histogrammes des températures

Climatologie des données (2)

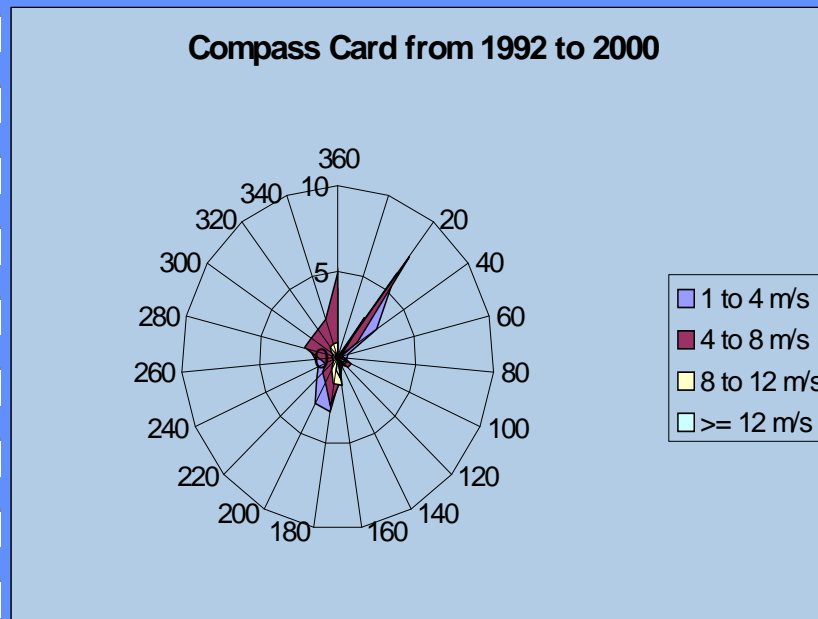
✓ Vitesse moyenne du vent représentée sous forme de graphique temporel (code couleur pour représenter la direction)



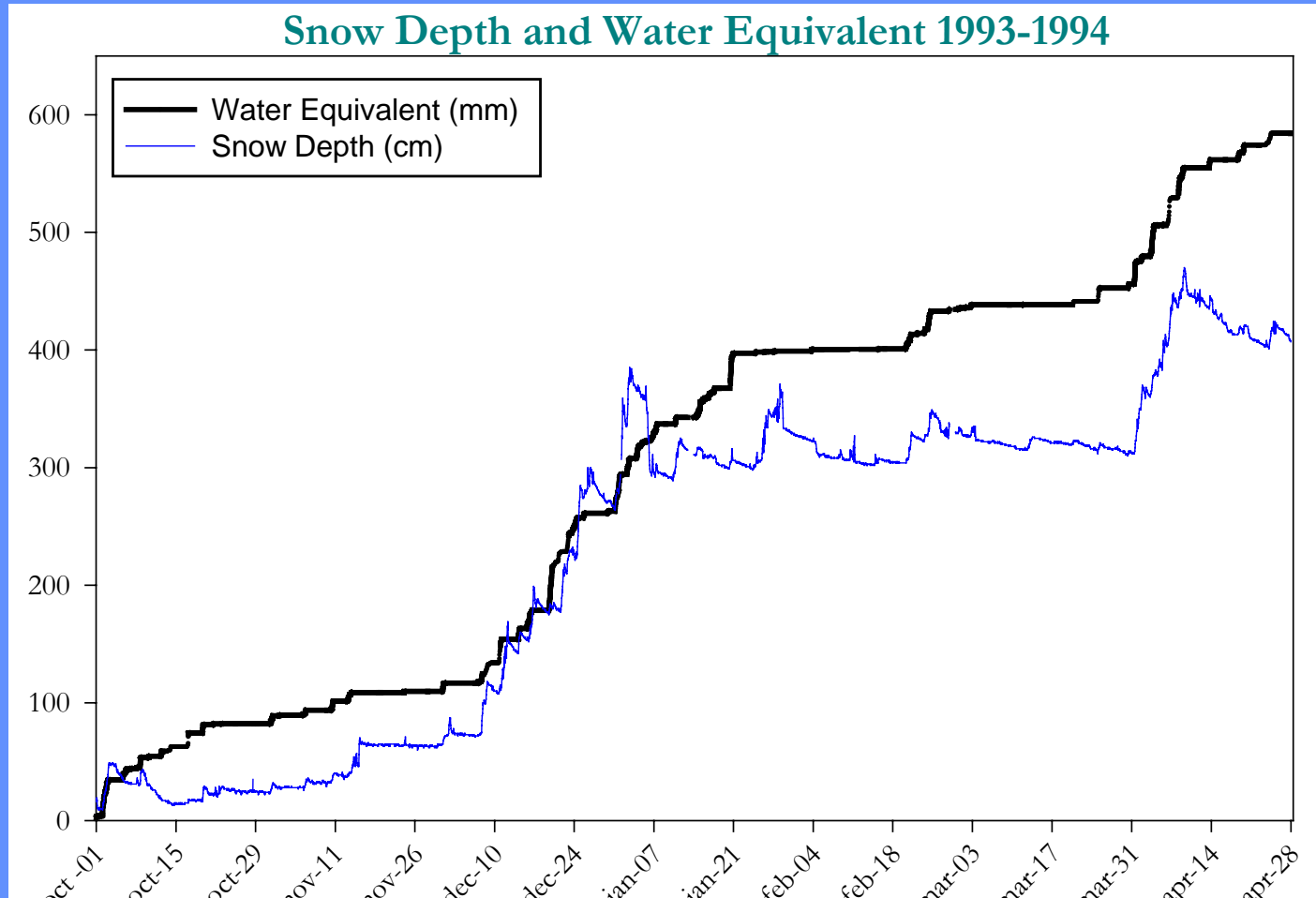
✓ Épaisseur de neige et équivalent en eau des précipitations

Analyse du vent (2)

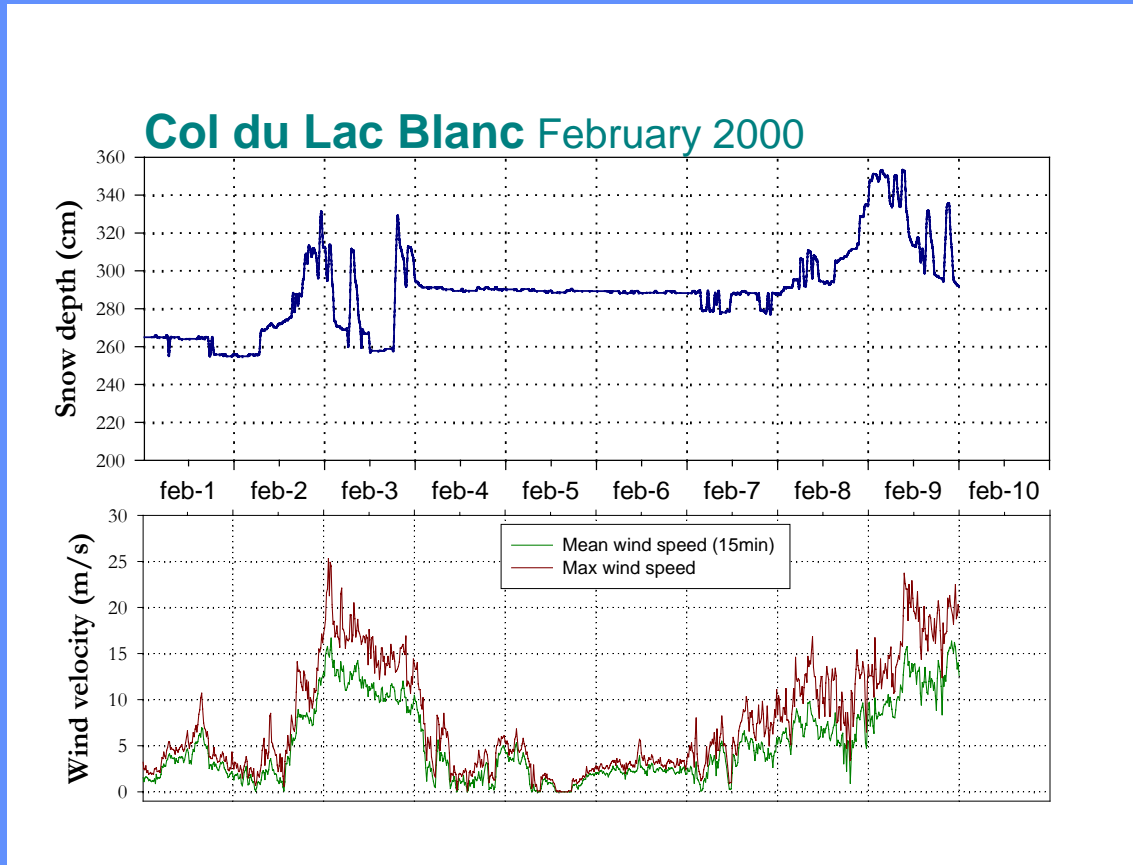
Direction	1 à 4 m/s	4 à 8 m/s	8 à 12 m/s	>=12 m/s
360	22,8	17,6	8,4	1,9
20	0,5	0,5	0,2	0,1
40	0,6	0,3	0,0	
60	0,8	0,0		
80	0,9	0,1		
100	1,0	0,8	0,1	
120	3,1	0,5	0,0	0,0
140	2,3	0,6	0,2	0,0
160	4,0	3,4	1,5	0,4
180	3,9	4,0	1,9	0,5
200	1,8	1,8	0,3	0,1
220	0,2	0,1	0,0	
240	0,1	0,0	0,0	
260	0,0	0,0		
280	0,0	0,0		
300	0,0	0,0		0,0
320	0,0	0,0		
340	0,1	0,1	0,0	0,0
0 à 1 m/s				
	12,2			
Nb de données				
	39143			



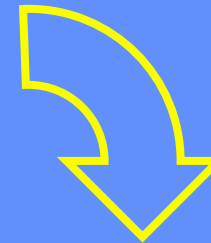
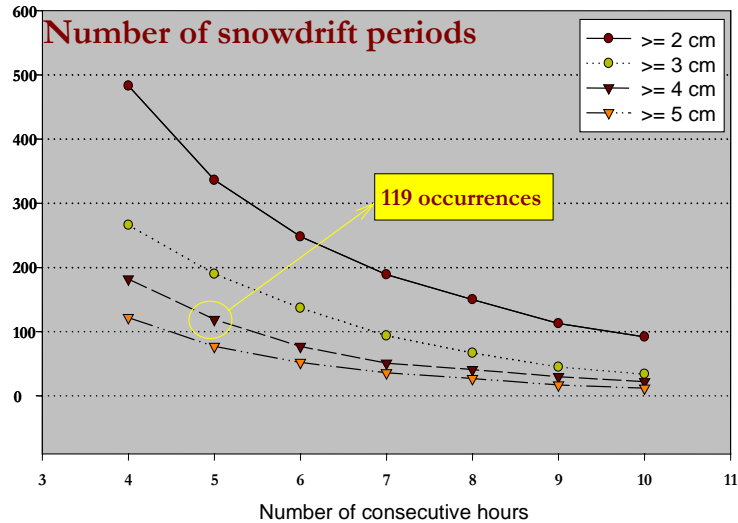
Analyses des précipitations



Analyse des périodes de "snowdrift"



Détermination des périodes de "snowdrift"

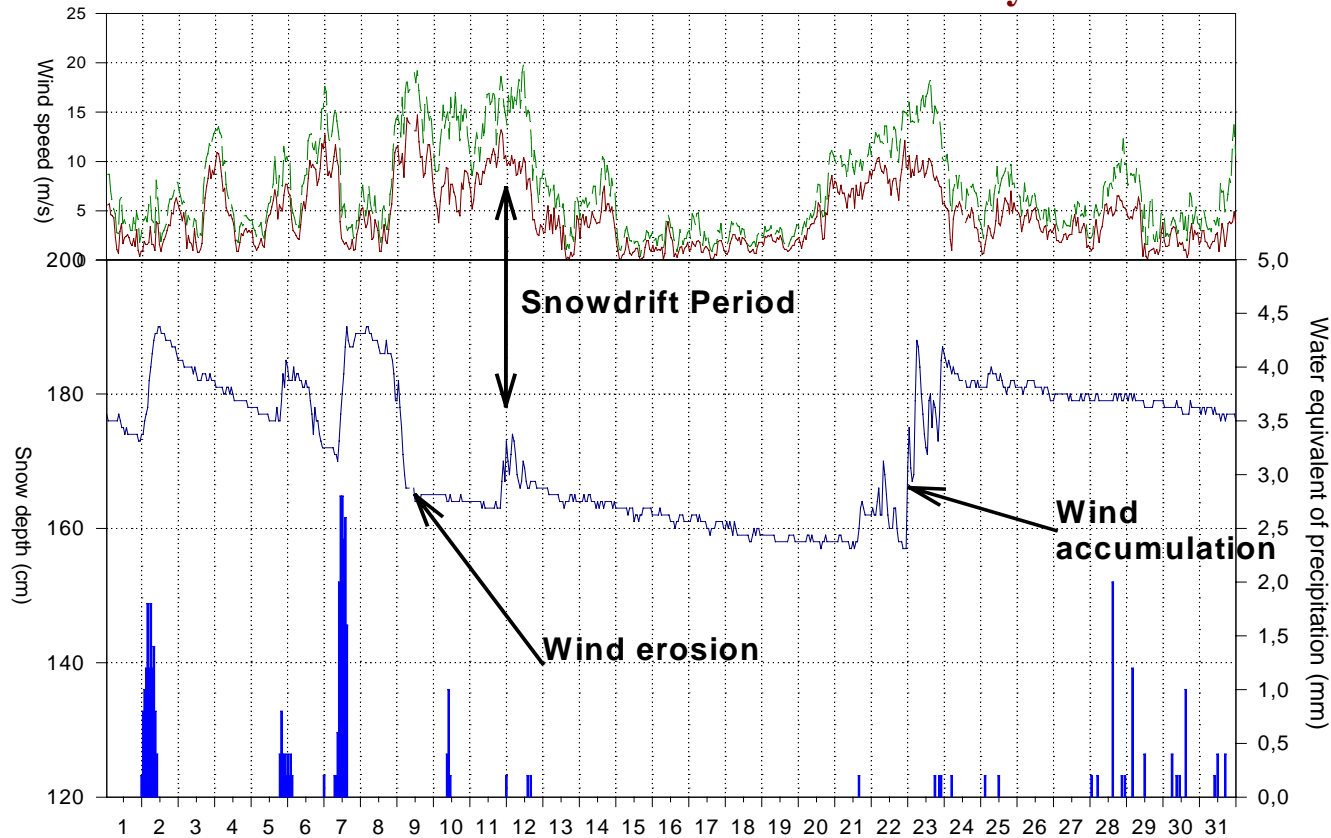


Extract of snowdrift period calendar

Date	Hh	Duration	Air Temperature			Mean Velocity			Gst			Wind direct.	Ssc	Snowdepth
			mean	mx	min	mean	mx	min	mean	mx	min	mean		
10/24/1992	5	5	-8,9	-8,4	-9,4	9,4	10,4	7,8	1,5	1,7	1,4	360	0	5
11/13/1992	17	6	-8,3	-7,2	-9,1	12,0	14,4	10,8	1,3	1,4	1,3	3	0	20
11/18/1992	19	10	-3,0	-1,9	-4,8	9,4	10,6	7,0	1,4	1,5	1,3	360	3,8	10
11/19/1992	16	6	-2,6	-1,8	-3,2	8,8	10,2	6,7	1,6	1,7	1,4	360	1,8	11
12/4/1992	21	6	-3,1	-2,8	-3,3	9,9	10,7	7,9	1,3	1,4	1,3	183	2,8	4
12/6/1992	1	5	-13,0	-12,6	-13,5	10,1	10,7	8,9	1,4	1,5	1,3	360	0	5
12/13/1992	15	5	-1,7	-0,7	-3,2	10,3	11,2	9,2	1,3	1,4	1,2	360	0	12
1/27/1993	8	5	-5,7	-5,5	-6,2	11,5	12,2	9,8	1,3	1,3	1,3	360	0,2	17
2/21/1993	12	5	-13,4	-11,8	-15,1	6,4	9,9	4,5	1,8	2,4	1,3	360	0	25
3/4/1993	17	8	-11,9	-11,1	-12,5	14,4	17,4	8,3	1,4	2,0	1,2	360	0,4	12
12/1/1993	23	9	-6,7	-5,3	-8,2	10,4	11,0	9,7	1,3	1,4	1,2	360	0	10
12/11/1993	6	5	-10,6	-9,2	-11,4	8,9	10,0	6,3	1,7	2,0	1,5	360	0,8	13
12/21/1993	21	13	-14,8	-12,5	-16,0	8,9	12,4	4,9	1,5	1,8	1,3	360	0,2	24
12/26/1993	8	11	-16,7	-16,1	-17,6	15,0	17,4	10,6	1,2	1,3	1,2	360	0	18

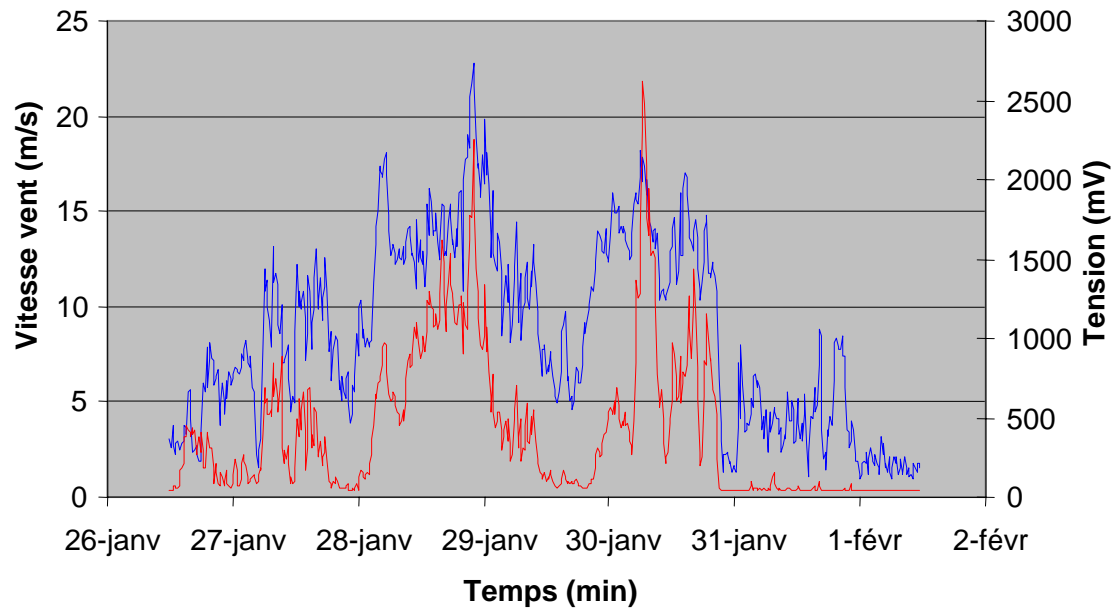
Analyse des périodes de "Snowdrift" (1)

Col du Lac Blanc January 1996



Analyse des périodes de "Snowdrift" (2)

Utilisation des capteurs acoustiques



Étude statistique

	Mean	Median	Stand.- dev.	1 st quintile	2 nd quintile	3rd quintile	4th quintile
Duration	8.2	6.0	4.2	5.0	6.0	8.0	11.0
Mean Velocity	10.6	10.4	2.8	8.3	9.8	11.1	12.7
Gust coefficient	1.5	1.4	0.3	1.3	1.4	1.5	1.7
Moved Snow Depth	22.2	18.0	18.1	10.0	13.0	21.0	33.0

Statistical results of the snowdrift periods

	Mean	Median	Std-dev	1 st quintile	2 nd quintile	3rd quintile	4th quintile
Mean Velocity	4.4	3.6	3.4	1.4	2.8	4.6	7.2
Gust coefficient	2.1	1.7	1.7	1.4	1.5	1.8	2.4

Statistical results for non-snowdrift periods

Définition d'un site Web



The screenshot shows a web browser window with a title bar and navigation icons. The main content area has a title "Transport de la neige par le vent" in a black box with yellow text. Below the title, there is a paragraph of text and a list of expandable menu items on the left. A section titled "ACTUALITES:" contains a bullet point and a photograph of a snowy mountain landscape. At the bottom, there are logos for "METEO FRANCE" and "Cemagref".

Transport de la neige par le vent

Le transport de la neige par le vent est un phénomène montagnard dont les mécanismes et les conséquences ne peuvent être ignorés de ceux qui étudient la stabilité du manteau neigeux. Depuis quelques années, le CEN, le CEMAGREF et la SATA se sont investis dans plusieurs projets concernant l'étude de ce phénomène afin de le prendre en compte dans les modèles de prévision des risques d'avalanches.


- + Sites expérimentaux
- + Le projet
- + Webcam
- + Données en temps réel
- + Climatologie
- + Simulations
- + Périodes de transport

ACTUALITES:

- 31/05/2001 : Rien de nouveau concernant les sites expérimentaux...



Les partenaires du projet :



Conclusion et perspectives

- Base de données des paramètres enregistrés,
- Documentation des épisodes de transport (vitesse seuil, quantité de neige transportée, coefficient de rafales, ...),
- Mise en ligne des résultats de simulation et des différentes mesures réalisées sur le site.