

Avalanches

*Récents progrès de la connaissance des avalanches
et exemples d'applications*

Mohamed Naaim : Cemagref

Enrico Ceriani : studio technico Ceriani, Aoste-Italie

Yves Durand : Centre d'Etude de la Neige

Avalanches



Les avalanches : dense & aérosol
La prévision et la prévention passent par une meilleure connaissance du phénomène : données & physique



Risque avalanche en Isère

Nombreux sites menaçant des habitations occupées en hiver : ~ 220

Sites sensibles classés en risque fort : 33

Sites sensibles classés en risque moyen : 72

Sites sensibles classés en risque faible : 115

Habitations dans les contours de la CLPA : ~1000

PGRN : Cemagref et CEN	Décideurs et bureau d'ingénieurs	
Recherche scientifique	Produits marquants d'aide à la décision	Pour
<p>Recueil de données : neige et avalanches</p> <p>Météorologie de montagne</p> <p>Physique de la neige, évolution et stabilité du manteau neigeux</p> <p>Transport de la neige par le vent</p>	<p>Bases de données</p> <p>Outils de simulation: Safran Crocus Mepra, SYTRON, NEMO, Dynamique des avalanches, ...</p> <p>Outils de prédétermination</p>	<p>La prévision</p> <p>L'alerte</p> <p>La gestion de crise</p> <p>La sécurisation</p>
<p>Physique des avalanches: Rhéologie, reprise, pression d'impact, ...</p> <p>Effets des structures de protection</p> <p>Modélisation et intégration pour la prédétermination</p>	<p>Guides de conception des ouvrages de protection</p> <p>Normes</p> <p>Techniques de déclenchement artificiel</p>	<p>Le zonage</p> <p>La protection contre les avalanches</p> <p>La protection des routes de montagne contre les congères</p>

1. Transport de la neige par le vent

- Problématique
 - Aggrave le risque d'avalanche
 - Obstrue les routes de montagne
- Développements
 - Site expérimental du Lac Blanc
 - Nombreuses connaissances et outils de simulations, règles de dimensionnement des barrières ...
- Utilisation
 - Intégration dans la chaîne de prévision (en test)
 - Application locale marquante: tracé et protection de certains tronçons de la route du Lautaret, axe de Bièvre, Contournement de la Mure, axe Grenoble Sisteron



Film

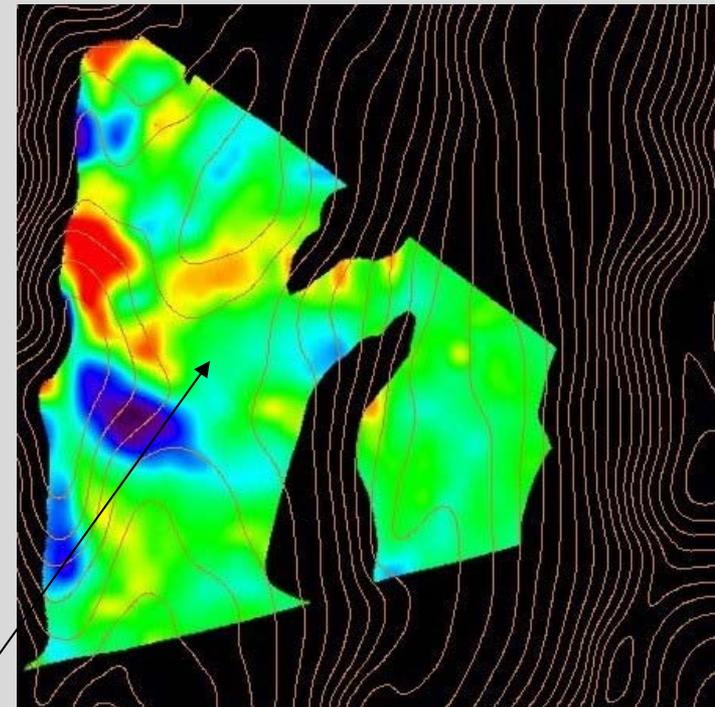
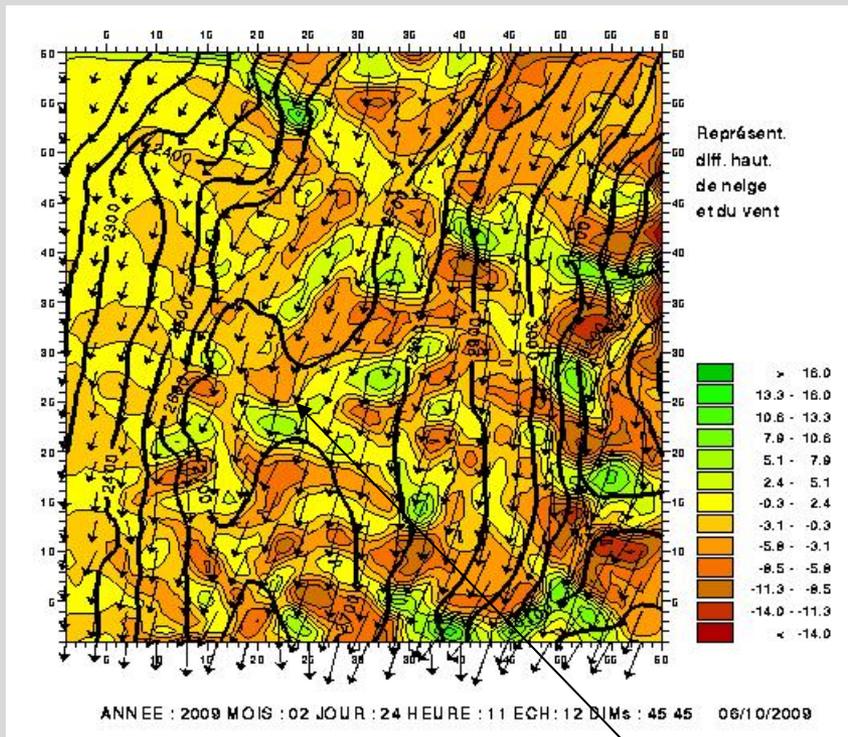
Un épisode de transport au lac blanc

Modélisation spatiale des effets du transport de neige sur le site du Lac Blanc

Le PGRN a soutenu plusieurs projets sur l'observation des effets du transport de neige par le vent, sur sa modélisation et sur la validation des résultats.

Les résultats acquis sont en test pré-opérationnel :

- 1) à l'échelle du massif pour la prévision du risque d'avalanche (SYTRON1)
- 2) à l'échelle fine (50-500m) pour des études de redistribution locale (SYTRON2)
- 3) à l'échelle du site (NEMO)



Simulation numérique de l'impact d'un épisode de transport en terme de différence de hauteur de neige

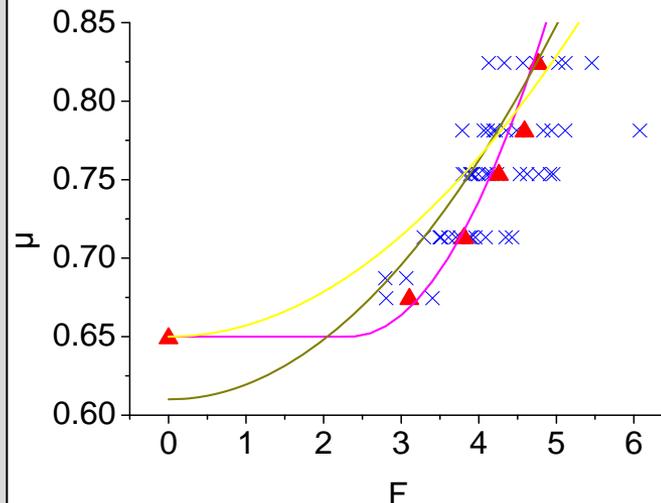
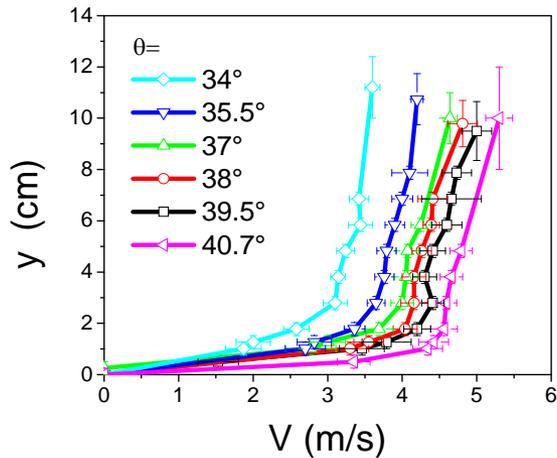
Col du Lac Blanc

Photographie numérique interprétée et utilisée pour la validation des résultats de simulation

2. Loi d'écoulement et pression d'impact

- Etude sur site : Lac Blanc et Lautaret
- Etude en laboratoire
- Nombreuses connaissances
- Outils de simulations
- Intégration dans des SIG et Excel pour le transfert vers l'ingénierie
- Retro analyse des événements passés de plusieurs couloirs
- Couplage modèle-données pour la prédétermination
- Exemple d'application en Isère: Bourgeat, Adret, Claret à Vaujany
- Exemple d'application en France : Vallée de Chamonix

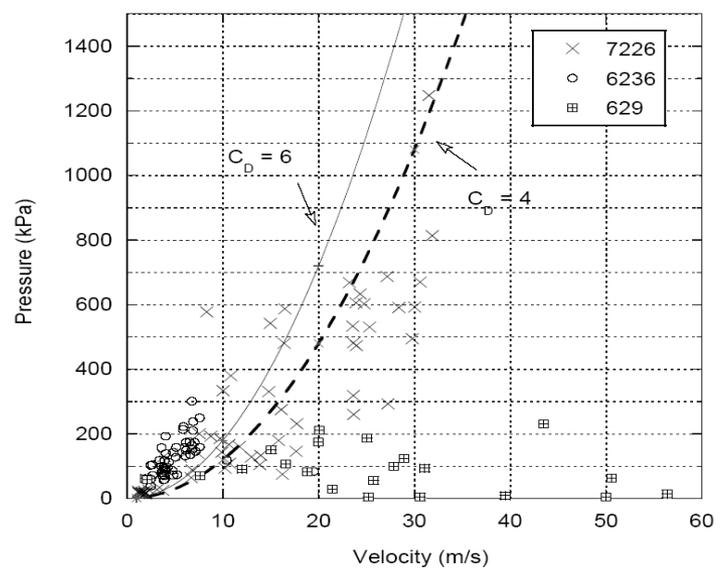
Film:
un écoulement
au lac blanc



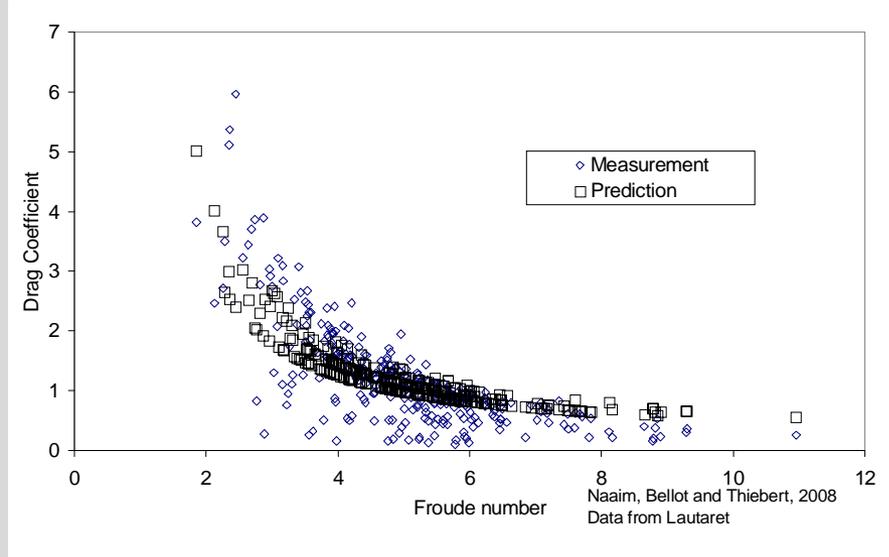
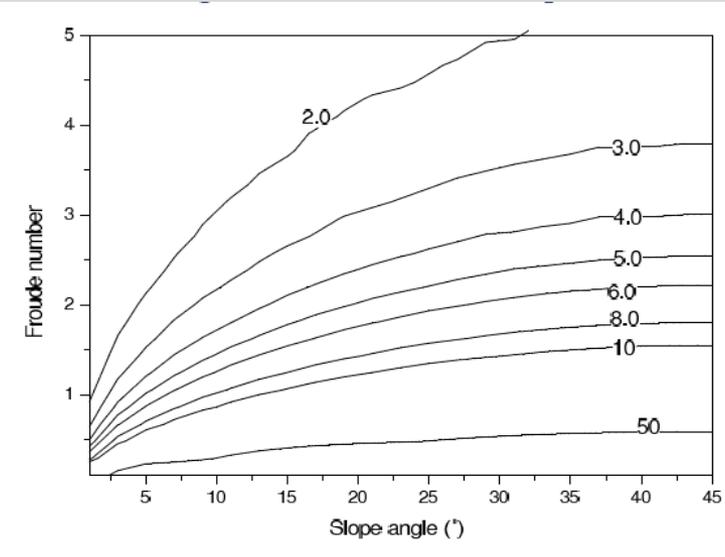
Film:
un écoulement au lac blanc



Pression d'impact

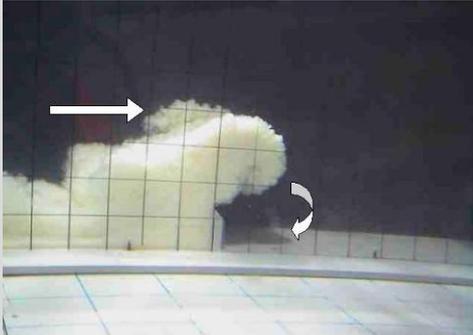
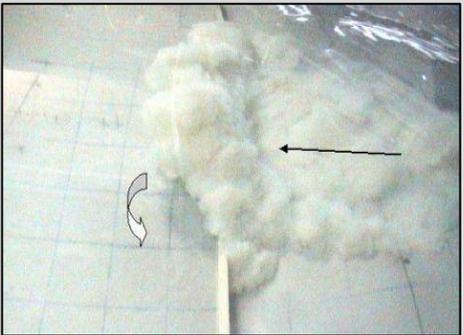


Film : une avalanche au Col du Lautaret avec mesure de pression

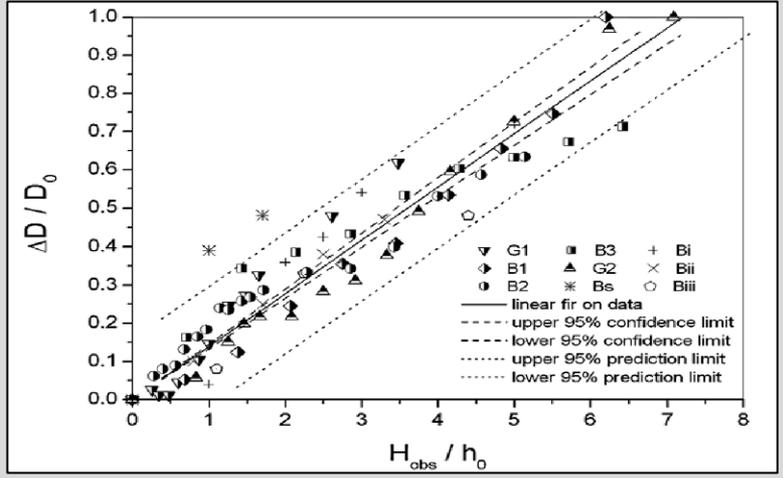
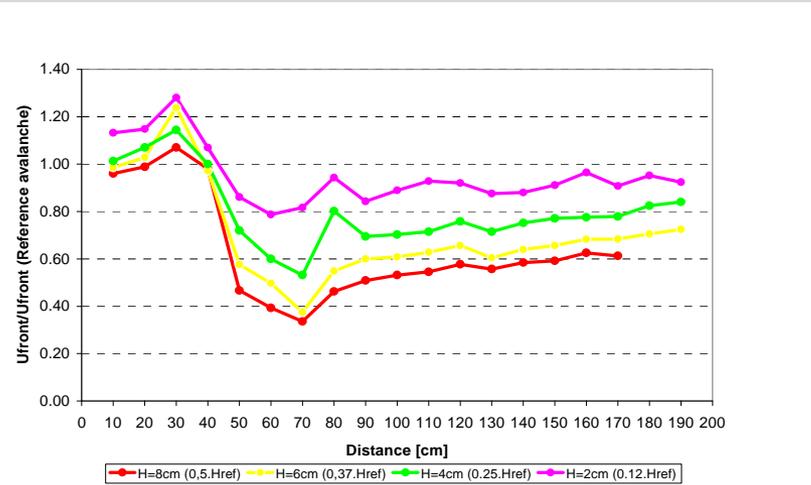


Soulève la question des limites des zones bleues des PPR ?

3. Effet des obstacles sur les écoulements



- Denses et aérosols
- Simulation en laboratoire
- Observation sur site
- Dissipation, déviation et rétention
- Nombreuses connaissances et outils de simulations, guide européen de dimensionnement des digues de protection contre les avalanches, normes ..
- Application marquante: conception et dimensionnement du système de protection de Taconnaz (74)



3. Effet des obstacles sur les écoulements

Film4 : reconstruction de l'événement
de 99 à Taconnaz



Film :
reconstruction de l'événement de 99 à Tacconnaz



Perspectives

- Prévention / zonage : Développement d'un outil de prédétermination de l'aléa
- Prévention / protection : Guide de dimensionnement des ouvrages de protection paravalanches
- Prévision

- Prévision / prévention : Zonage dynamique de l'aléa
 - Meilleure connaissance des processus de déclenchement
 - Prise en compte à l'échelle du couloir du transport de la neige par le vent
 - Loi de comportement / propriétés de la neige
 - ...