

Sites expérimentaux écoulement de neige



Coordinateur : Emmanuel Thibert

Coordinateur: Florence Naaim

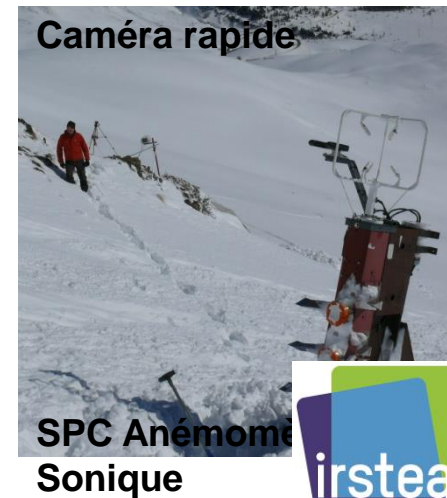
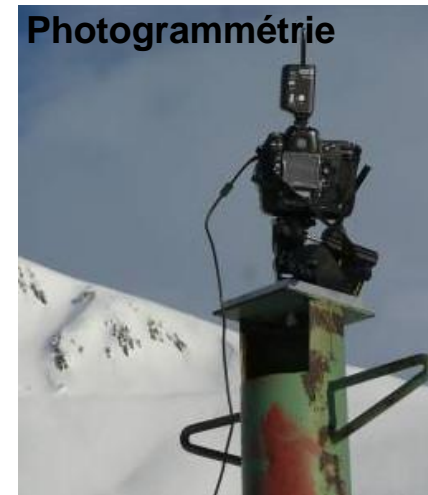
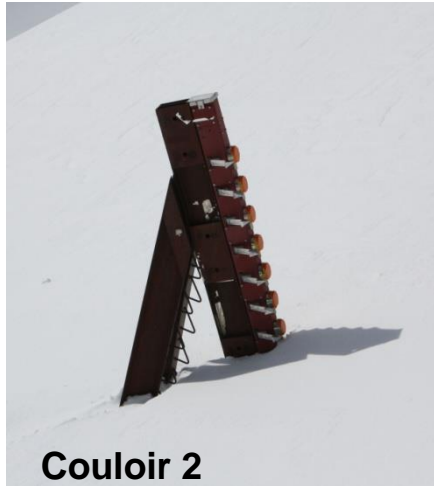
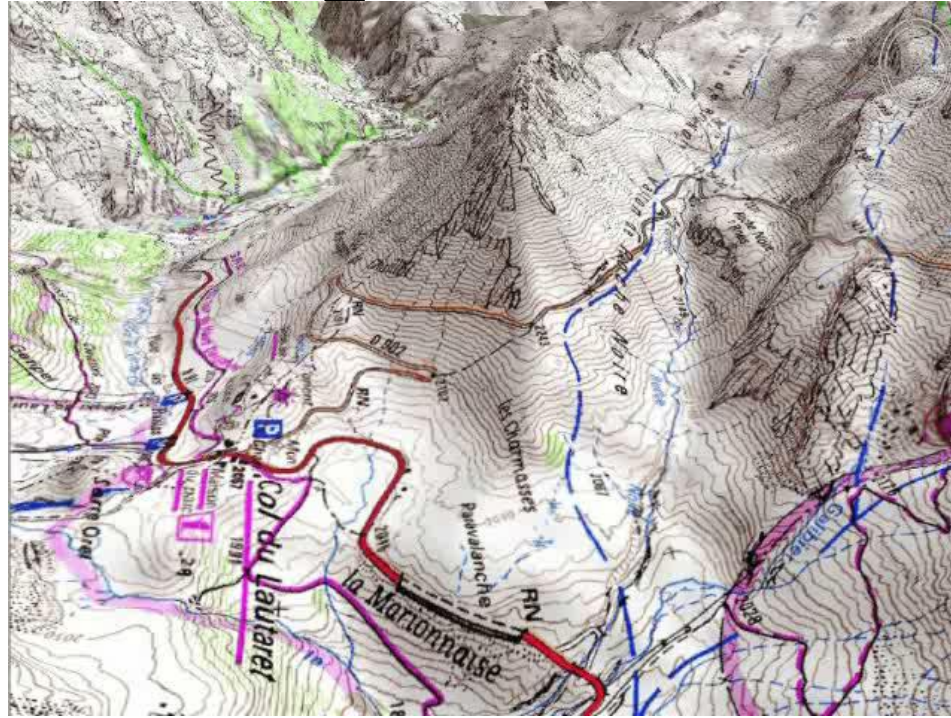
Suivi technique et logistique : Xavier Ravanat, Frédéric Ousset

Suivi des mesures physiques et instrumentation : Firmin Fontaine Hervé Bellot

Comité de suivi scientifique des sites :

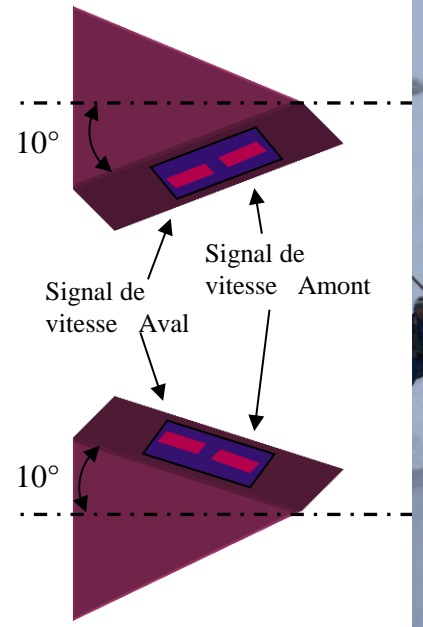
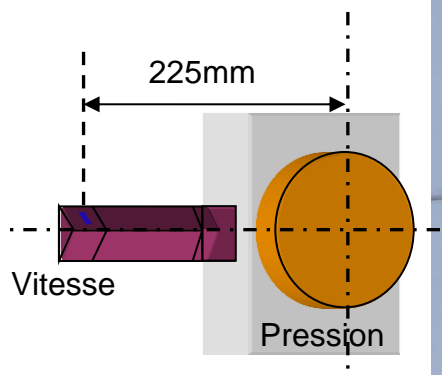
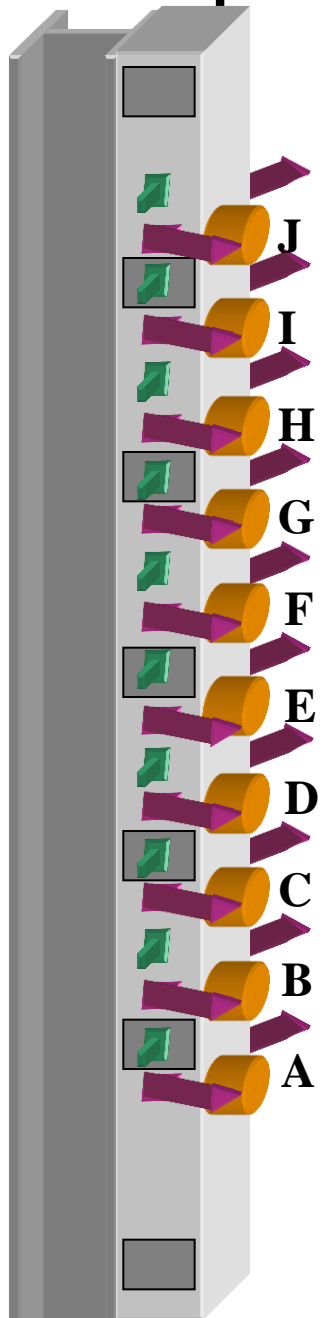
Mohamed Naaim, Emmanuel Thibert, Thierry Faug, Florence Naaim, Chambon Guillaume

Situation générale du site

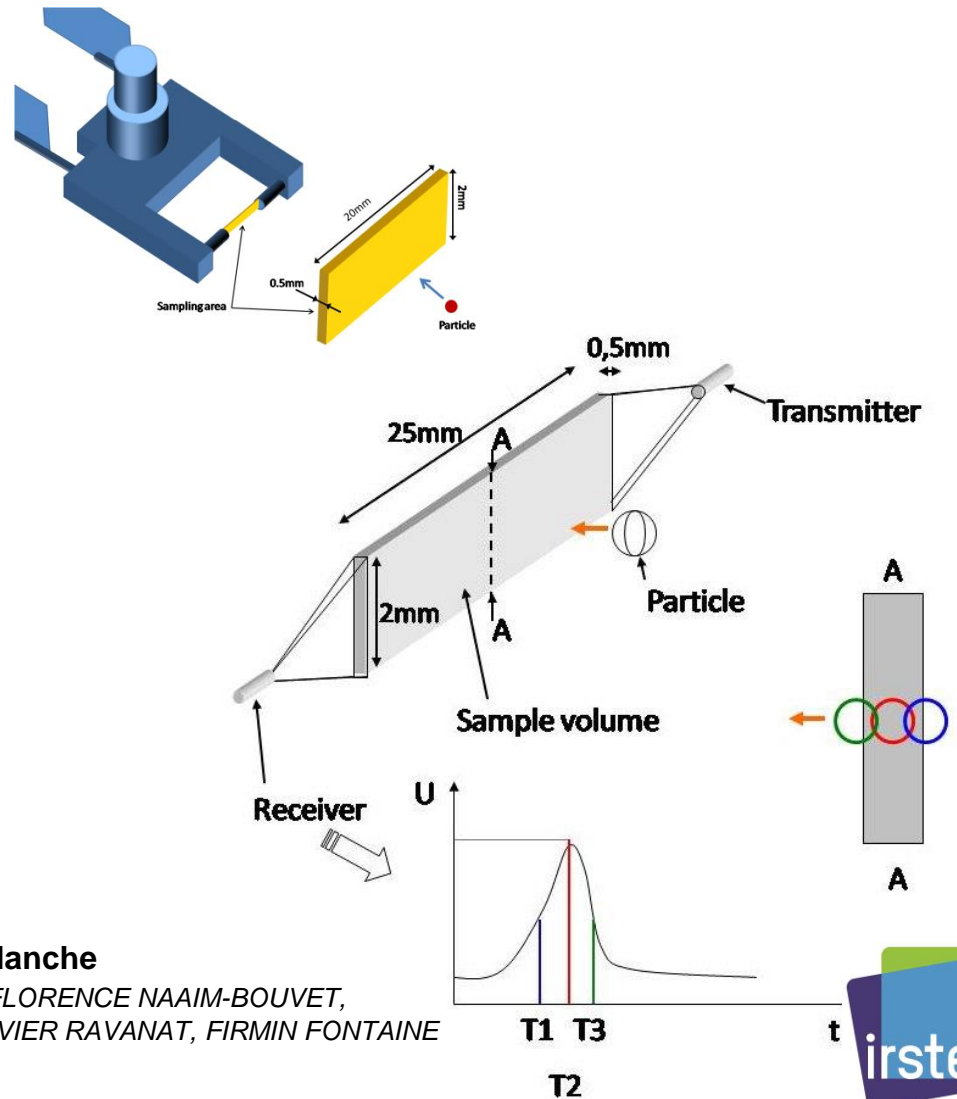


SPC Anémomètre
Sonique

Dispositif de mesure Lautaret couloir 2



Mesure SPC (Snow Particules Counter)



Measurement of snow particle size and velocity in avalanche powder clouds. Journal of Glaciology (2017): YOICHI ITO, FLORENCE NAAIM-BOUVET, KOUICHI NISHIMURA, HERVÉ BELLOT, EMMANUEL THIBERT, XAVIER RAVANAT, FIRMIN FONTAINE

Mesure de vitesse du front par photogrammétrie

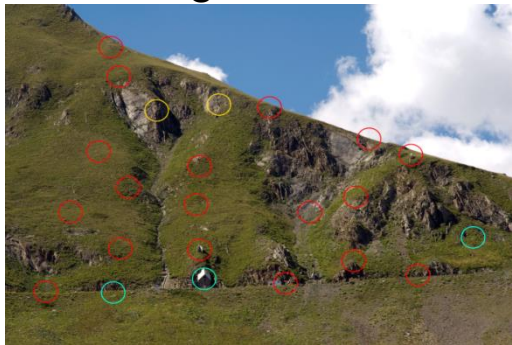
Image gauche



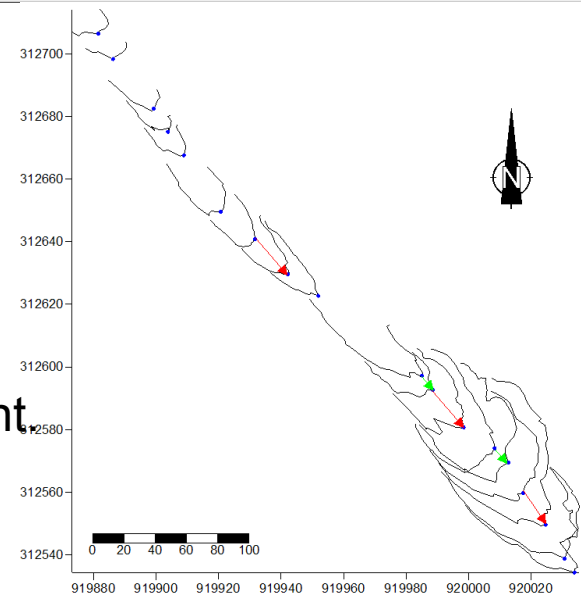
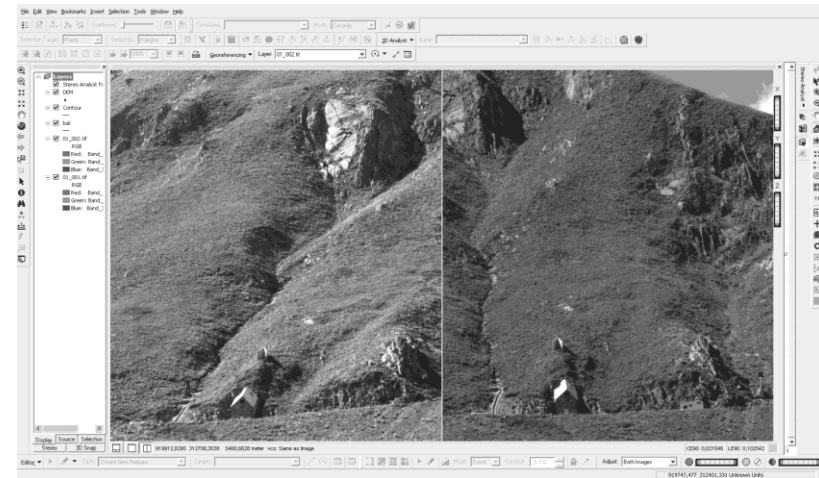
Image droite



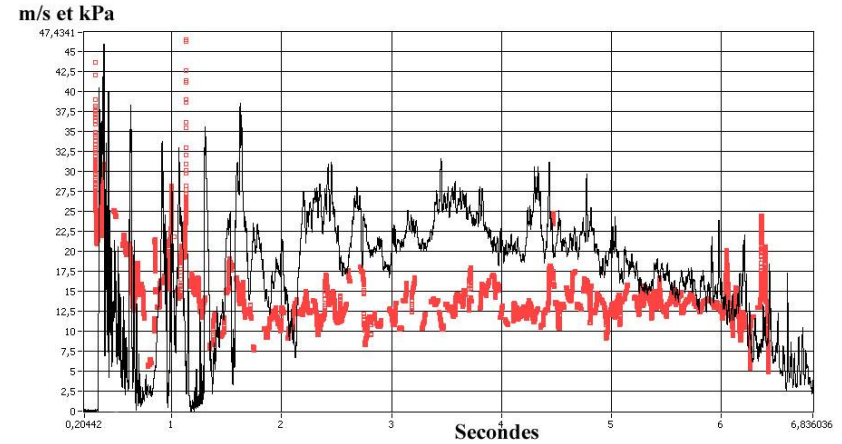
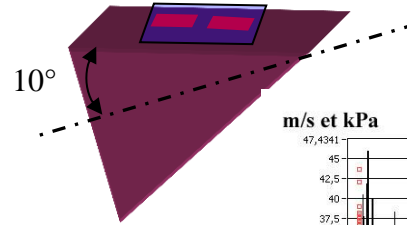
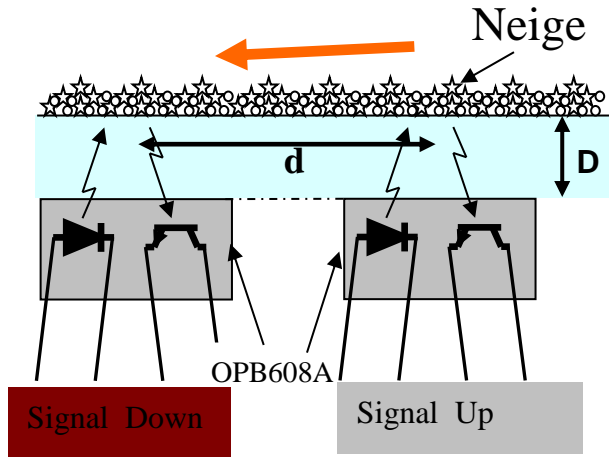
Points de calage et de vérification



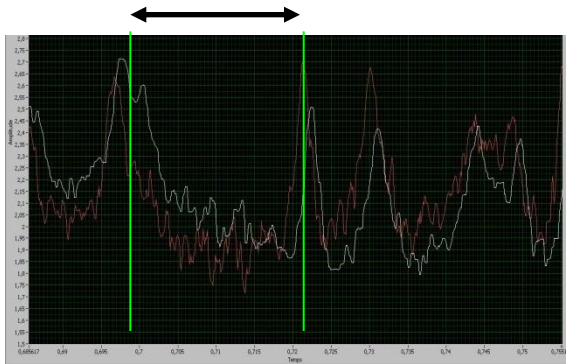
- Volume de neige mobilisé arrêté.
- Erosion et dépôt de neige consécutif à l'écoulement.
- Vitesse du front de l'avalanche.
- Distance d'arrêt de l'écoulement.



Principe de mesure des vitesses



Taille de fenêtre de corrélation



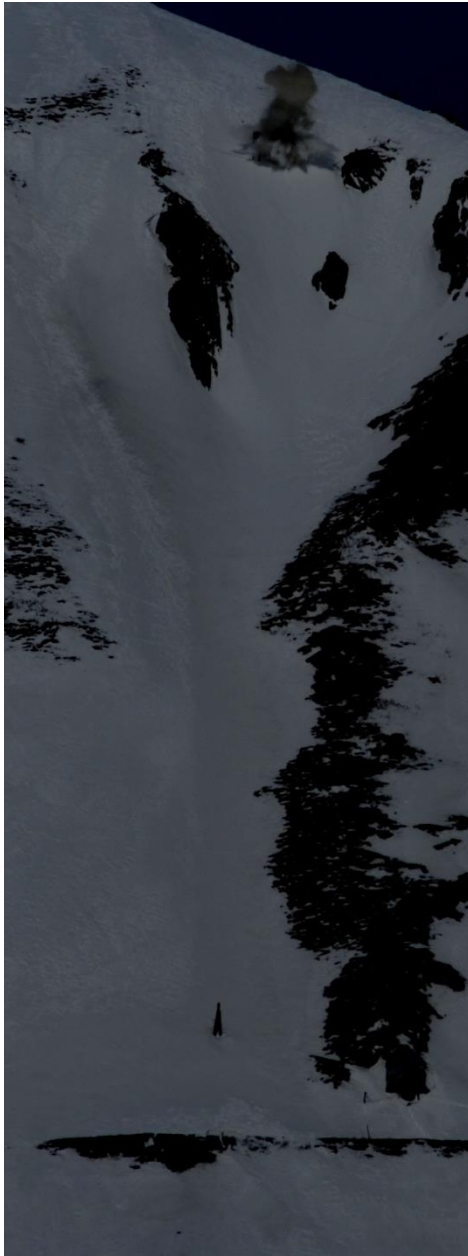
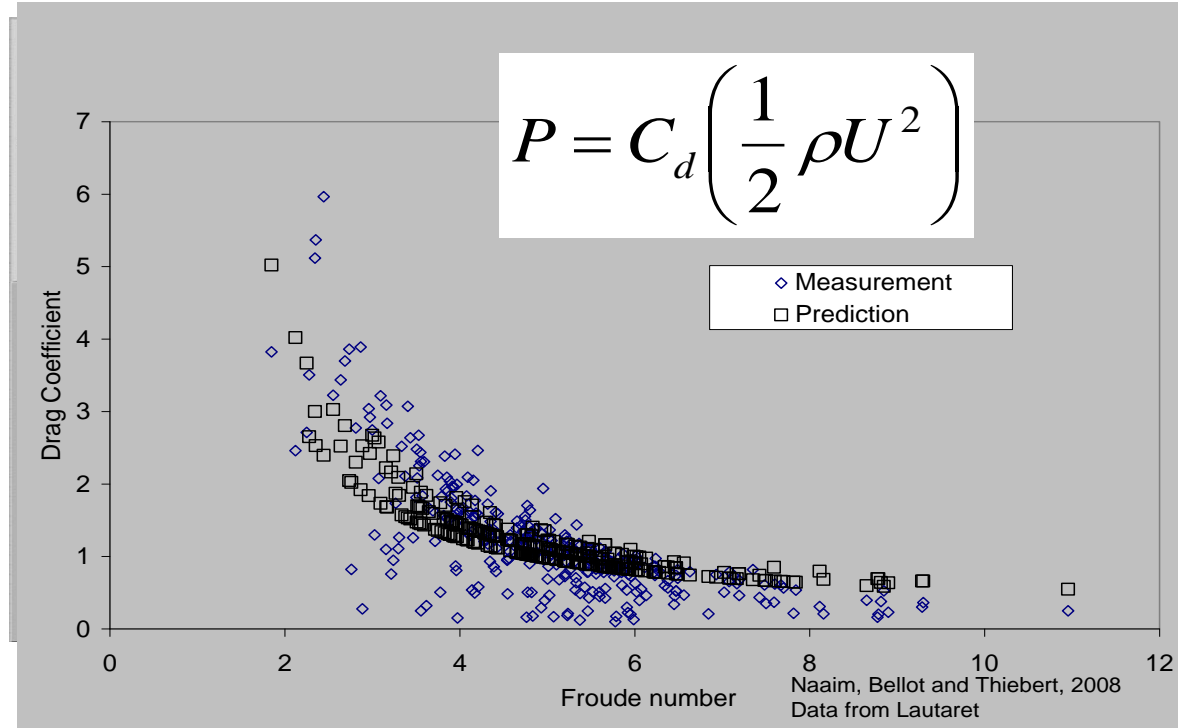
$$\text{Vitesse} = \frac{t}{d}$$

$$R = \frac{V^2}{F * d}$$

Fréquence d'acquisition
150Hz

$$C = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_{i+j} - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum (y_{i+j} - \bar{y})^2}}$$

Nature des signaux obtenus et de l'écoulement



Tir de cette saison

- Tir le 16 janvier 2017
- Tir le 1 mars 2017
- Tir le 8 mars 2017



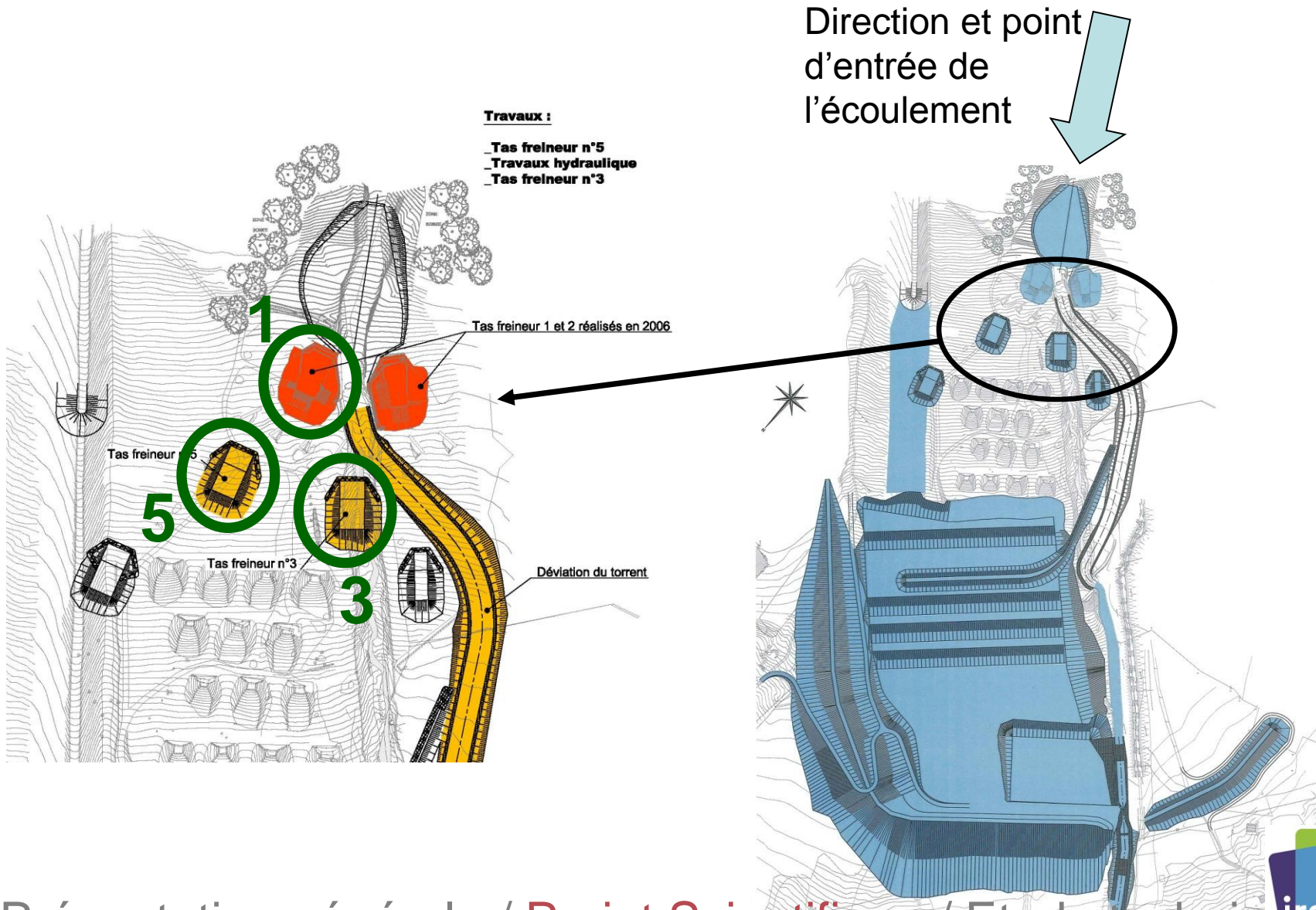
Couloir d'avalanche de Taconnaz



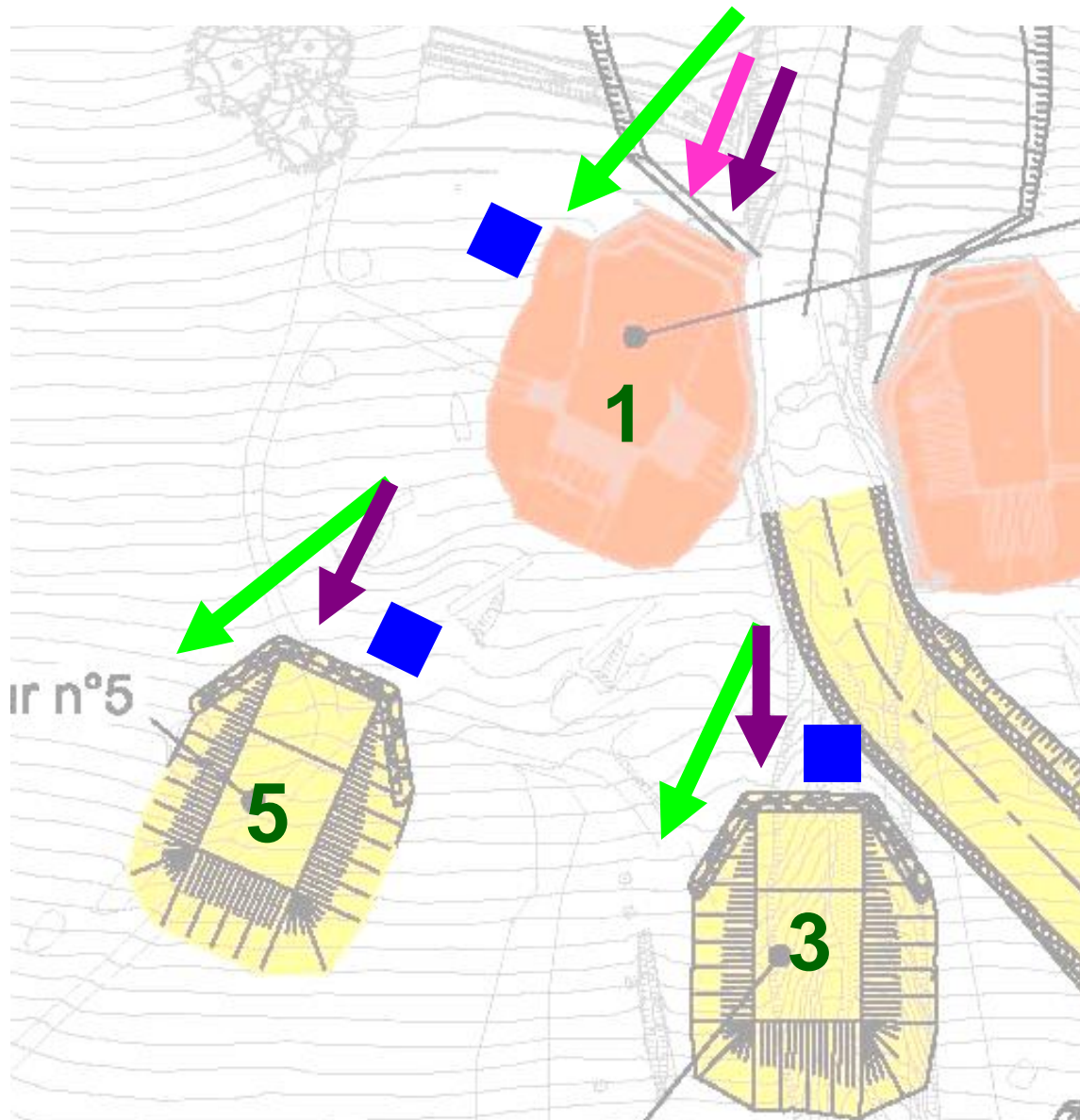
- **Haute Vallée de l'Arve**
- **Les Houches - Chamonix**
- **Dénivelé jusqu'à 2000m**
- **Longueur : 7500 m**
- **Pente moyenne : 46%**
- **Largeur: de 300 m à 400 m**





- **Déclenchement naturel**
- **De 1900 à 2000 : 75 épisodes enregistrés**
- **21% sont dus à des chutes de séracs**

Dispositif paravalanche de Taconnaz



Définition des mesurandes



-  : centrale d'acquisition
-  : mesure de force uniaxe
-  : mesure de force triaxe
-  : mesure de vitesse

Définition des mesurandes

Pression_{max} = 100 tonnes.m⁻²

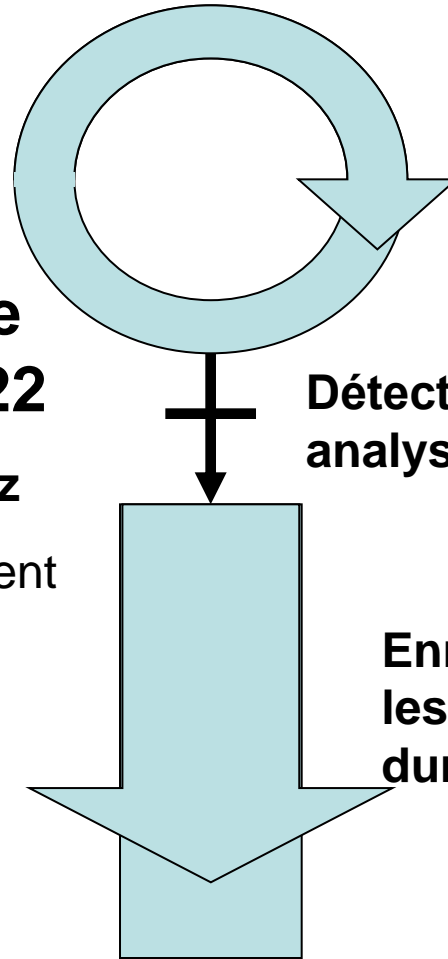
Vitesse_{max} = 60 m.s⁻¹

Température = -30°C à +30°C

Synchro entre les trois points de mesure <0.2s

Avalanche centennale

Algorithme d'enregistrement



**Mémorisation circulaire
de tous les signaux sur
une période de 60s**

**Détection d'un événement sur
analyse des mesures de force**

**Enregistrement de tous
les signaux sur une
durée de 60+120s**

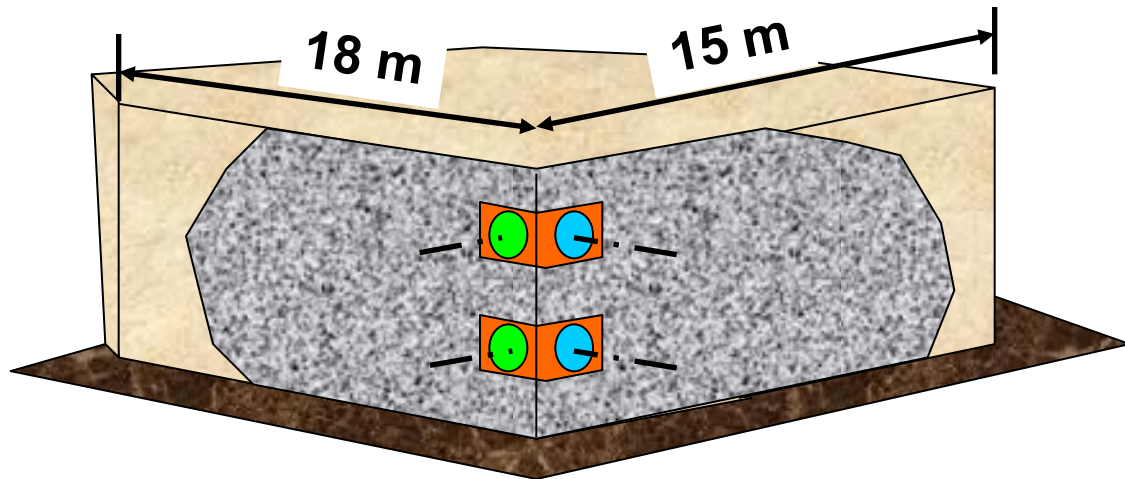
**Pilotage de l'algorithme
assuré par un cRIO 9022**









Fréquence processeur 533 MHz

**2 GB de mémoire (enregistrement
possible jusqu' à 6 événements)**

Intégration mécanique

Vue extérieure du tas

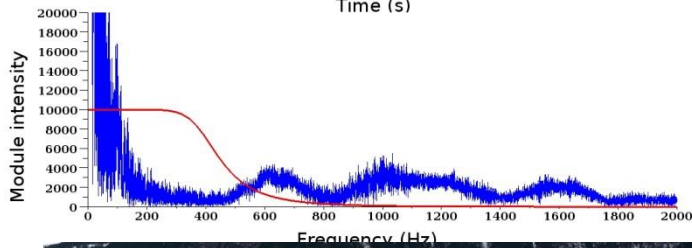
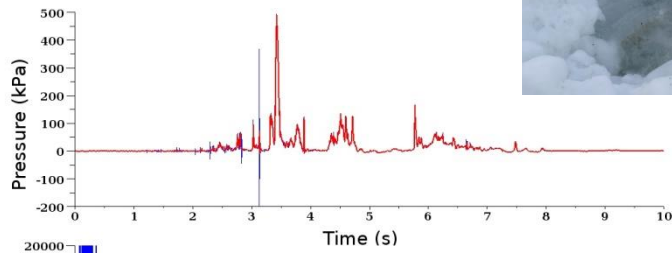


	: Capteur vitesse
	: Capteur force
	: Support capteur
	: Fer à béton
	 : Voile béton
	 : Tas freineur

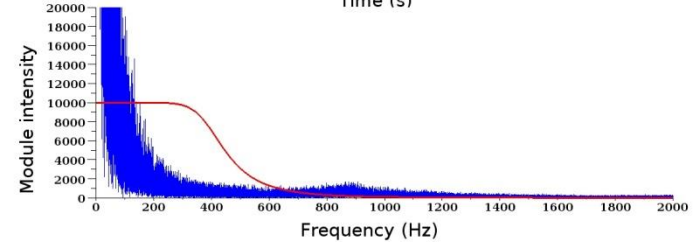
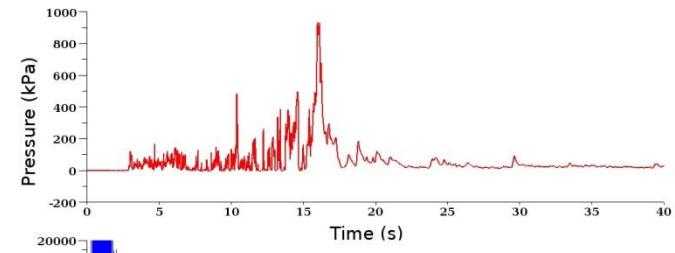


Évènement en 2010, 2013 et 2017

- 2010

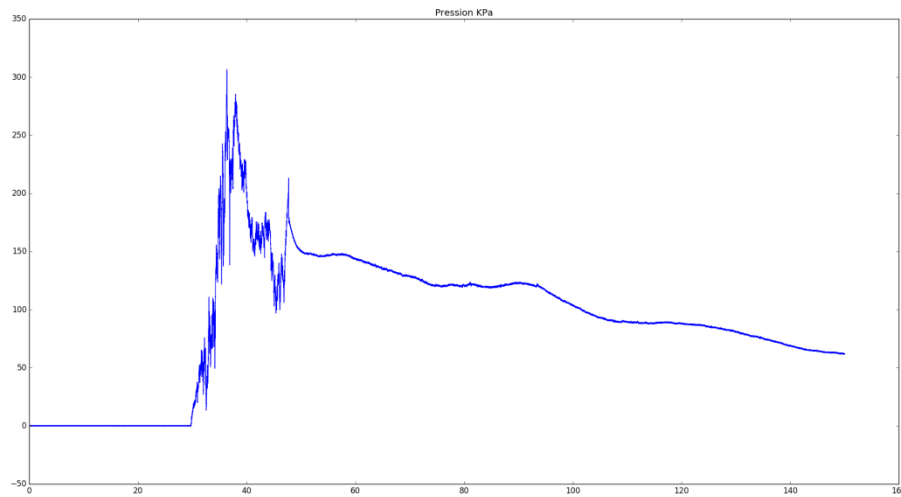


- 2013



Évènement en 2010, 2013 et 2017

- 2017





Emmanuel Thibert, Mohamed Naaim, Xavier Ravanat, Frédéric Ousset, Firm Fontaine, Thierry Faug, Florence Naaim, Chambon Guillaume, Hervé Bellot

