

## Refuge Fründen, Kandersteg (BE), 6 juin 2010 - Déclenchement d'une avalanche par une tierce personne.<sup>1</sup>

*Un groupe de neuf jeunes gens redescend du refuge Fründen autour de midi lorsque se produit l'accident. Un skieur en amont qui effectue la descente déclenche une avalanche de neige meuble. Le skieur ainsi que deux des neuf personnes effectuant la descente sont emportés par le glissement de la masse de neige. L'un des hommes du groupe de neuf personnes est projeté sur de hautes parois rocheuses environ 200 mètres plus bas. Il ne peut être dégagé qu'après son décès.*

### Circonstances de l'accident et opération de sauvetage

La 67<sup>e</sup> course de ski de printemps, désormais traditionnelle, a eu lieu le dimanche 6 juin sur le glacier de Fründen. À l'heure de midi, le participant A rencontre, dans le refuge de Fründen, le groupe des neuf anglophones impliqués dans l'accident qui aura lieu plus tard. Il discute avec eux et prend congé des membres du groupe à leur départ du refuge. Le skieur A part également environ 10 à 15 minutes plus tard pour redescendre dans la vallée. Comme d'habitude, il veut encore descendre la dernière pente en aval du refuge puis continuer la descente à pied au début de la barre rocheuse. Après avoir chaussé ses skis, le skieur A vérifie qu'il n'y a personne en aval de sa position. Il voit que le champ est libre et pense que le groupe des neuf jeunes se trouve déjà plus bas au niveau de la barre rocheuse. Le skieur A entame donc sa descente (figure 1). Après quelques virages, il est emporté par une coulée de neige, une petite avalanche de neige meuble mouillée. Il fait une chute latérale et glisse avec la masse de neige sur un éperon rocheux. Il continue à dévisser sur 30 mètres environ avant de parvenir à s'arrêter à l'aide de son ski, quelques mètres avant un escarpement rocheux. Le skieur A n'est pas blessé.

Juste avant que sa descente ne soit interrompue, le skieur A aperçoit à nouveau le groupe de neuf personnes. Après avoir déchaussé ses skis, il voit que l'une des femmes du groupe, qui effectuait la descente en quatrième position, a été visiblement emportée par la coulée de neige. Elle est allongée sur un sentier de descente en contrebas, sécurisé par une main courante constituée de barres de fer et de câbles d'acier. Ses vêtements et son sac à dos se sont coincés dans les fils de fer et ont arrêté sa chute. Le skieur A qui est sur place se précipite vers la femme qui est étendue immobile et constate qu'elle est gravement blessée. Il dispense

immédiatement les premiers secours. Il charge un homme du groupe de remonter immédiatement au refuge et de donner l'alerte. Ce n'est qu'après qu'ils s'aperçoivent qu'un homme du groupe de neuf personnes, qui se trouvait en cinquième position, manque à l'appel. Il a vraisemblablement été emporté par la masse de neige sur la partie non sécurisée de l'itinéraire du refuge et entraîné vers plusieurs barres rocheuses de grande hauteur.

L'accident s'est produit entre 11h50 et 12h00. À 12h15, la personne portée disparue peut être repérée pendant l'approche du premier hélicoptère de sauvetage. Elle est étendue immobile et non ensevelie à environ 200 mètres de dénivellation de l'endroit où elle a été entraînée, au bord de la moraine latérale de Mittelschnyda. Le médecin transporté par hélicoptère décide donc de porter secours en premier lieu à la femme gravement blessée. Après les premiers soins, la personne gravement blessée est transportée, sous assistance médicale, à l'Inselspital de Berne. Le jeune homme du groupe de neuf personnes, qui a dévissé jusqu'à la moraine Mittelschnyda et qui est mortellement blessé, est hélitreuillé par une autre équipe et rapatrié à Frutigen.

### Situation météorologique et avalancheuse

Le début du mois de juin avait été froid et, à basse altitude, pluvieux. Au-dessus de 2 500 mètres environ, il était tombé 10 à 20 centimètres de neige. À partir du 4 juin, une situation anticyclonique s'était installée et, le 5 juillet, l'isotherme zéro degré était déjà situé à 4 000 mètres d'altitude. Le jour de l'accident, le temps était ensoleillé le matin et les températures étaient douces. À cette altitude, le manteau neigeux n'avait donc vraisemblablement pas gelé pendant la nuit précédente. Dans la journée, des nuages étaient arrivés par le sud-ouest. Au moment de l'accident, la visibilité était encore bonne et le relief bien visible.

### Bulletin d'avalanches

Le dernier bulletin d'avalanches avait été diffusé le 31 mai (valable jusqu'au 4 juin). En raison des chutes de neige de fin mai et début juin, un risque accru d'avalanches avait été annoncé et il avait été signalé qu'en cas d'ensoleillement et de réchauffement, des avalanches et des coulées de neige mouillée pouvaient se produire. La neige fraîche risquait de glisser sur la neige ancienne. Ce risque devait être pris en compte surtout pendant les deux

1. Extrait du: Etter, H., Stucki, T., Techel, F., Zweifel, B. 2012: Schnee und Lawinen in den Schweizer Alpen. Hydrologisches Jahr 2009/10. Davos, WSL-Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF, 81 S., Seiten 77 – 79, traduction: TTN Translation Network

premiers jours de temps chaud et ensoleillé.

Le jour de l'accident, aucun bulletin d'avalanches n'avait été émis. Ce jour-là, qui était déjà le troisième jour de temps généralement chaud et ensoleillé, il ne devait pas y avoir de risque accru d'avalanches de neige sèche ou bien de coulées ou d'avalanches de neige meuble mouillée.

### Autres informations

Le 7 juin, le juge d'instruction compétent a mandaté le SLF afin qu'il effectue une inspection du lieu de l'accident en vue d'une éventuelle expertise. Cette inspection a eu lieu le 8 juin et un collaborateur du SLF a également rédigé un rapport d'expertise. Il y était notamment souligné qu'il n'y avait pas de risque accru d'avalanche le jour de l'accident.



FIGURE 1 – Zone de l'accident au sud-est du lac Oeschinensee avec le glacier Fründen en haut de la photo, le refuge Fründen (F) et l'emplacement de l'accident. La ligne en pointillés rouges indique la trace de descente du skieur, en pointillés bleus le tracé approximatif de l'avalanche à l'origine de l'accident et la flèche bleue indique le sens de glissement de la masse de neige. Le cercle rouge indique l'emplacement des deux randonneurs blessés du groupe de neuf personnes lorsqu'ils ont été emportés par l'avalanche de neige meuble. L'endroit où a été retrouvée la personne blessée mortellement est situé nettement en-dessous de la limite inférieure de la photo (Photo : SLF/J. Schweizer).

Remarques

- Il ne fait aucun doute que le skieur a attendu qu'il n'y ait plus personne dans la trajectoire de sa descente. Il s'agit d'une mesure de sécurité usuelle. De toute évidence, le laps de temps écoulé n'était pas suffisant. Le groupe de neuf personnes avait vraisemblablement progressé plus lentement que ne le pensait le skieur. Un enseignement à retenir et à appliquer impérativement surtout par les randonneurs inexpérimentés.

– A la date de publication de ce rapport, on ignore si l'enquête est close ou si une plainte a été déposée.

Données sur l'avalanche

Avalanche			
Carte n°	1248	Épaisseur de rupture min. [cm]	–
Largeur [m]	300	Épaisseur de rupture moyenne [cm]	–
Longueur [m]	10	Épaisseur de rupture max. [cm]	10
Terrain			
Exposition	N	Déclivité selon carte [°]	35
Altitude en m.	2520	Configuration du terrain	Combe
Infos sur le déclenchement			
Déclenchement par	Personne	Distances de sécurité	–
Nbre de personnes ayant déclenché	1	Activité	Skieur de randonnée/marcheur
Nbre de personnes impliquées	3	Traces	Pente vierge
Dommages		Type d'ensevelissement	Durée d'ensevelissement
1 <sup>e</sup> personne	décédée	non ensevelie	–
2 <sup>e</sup> personne	blessée	non ensevelie	–
3 <sup>e</sup> personne	indemne	non ensevelie	–

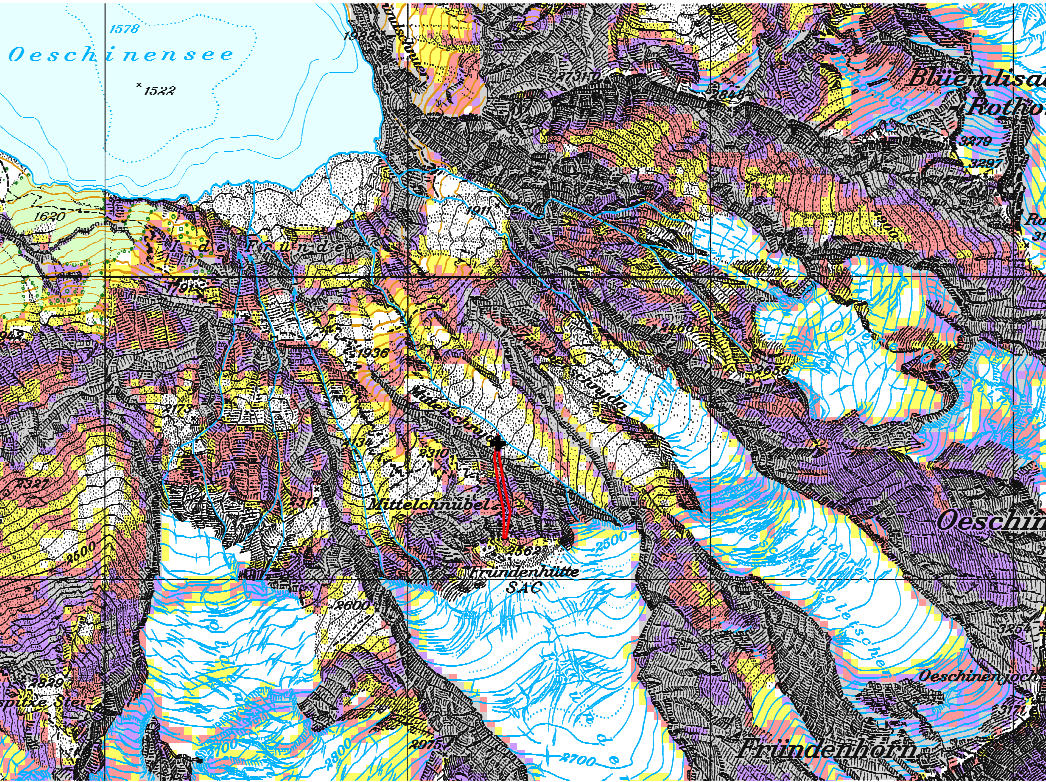


FIGURE 2 – Extrait de carte de la zone de l'accident (carte 1:25 000, n° 1248) avec le contour de l'avalanche qui a causé l'accident (rouge) et l'endroit où a été retrouvée la victime. Carte: reproduit avec l'autorisation de swisstopo (JA100118/JD100040).



## Refuge du mont Rose, Zermatt (VS), 20 mars 2011 – Avalanche de nuit.<sup>1</sup>

*Après avoir manqué la partie finale de la voie normale du refuge du mont Rose, un groupe de randonneurs décide de traverser une moraine escarpée de nuit. Les deux personnes qui étaient en tête déclenchent une large avalanche et sont emportées. L'une des deux est ensevelie profondément et ne peut être dégagée qu'après son décès.*

### Circonstances de l'accident et opération de sauvetage

Six randonneurs originaires d'Allemagne effectuent une semaine de randonnée sans guide. Le 19 mars, jour de leur départ, ils renoncent à entreprendre l'ascension de l'Allalinhorn en raison du risque élevé d'avalanche (risque marqué, niveau 3). Ils partent finalement pour le refuge Britannia (3030 mètres).

Le jour de l'accident, le groupe part du refuge à 8h00 pour effectuer une longue randonnée jusqu'au mont Rose en passant par le Strahlhorn (4190 m), le col de l'Adler et le col de Stockhorn. Peu avant 18h00, ils informent le gardien du refuge du mont Rose qu'ils arriveront environ une heure plus tard. Mais ils effectuent une mauvaise estimation de leur situation. Ils se trouvent en réalité à 100 mètres d'altitude plus bas qu'ils ne le pensent.

Ne trouvant pas l'itinéraire habituel jusqu'au refuge, ils empruntent une autre voie. Environ une heure après la tombée de la nuit, les deux randonneurs en tête commencent à tracer sur une pente très escarpée, exposée à l'ouest. En raison de la déclivité de la pente, la deuxième personne attend au bord. La pente n'étant pas exposée au clair de lune, ils progressent pratiquement dans l'obscurité avec leurs lampes frontales pour seul éclairage. Lors de la traversée de la pente, une plaque de neige mesurant presque 200 mètres de large se détache environ 10 à 15 mètres en amont de l'homme qui progresse en tête (figure 1). Elle l'emporte jusqu'au glacier. Il est enseveli à une profondeur de 2 mètres. La deuxième personne est également emportée par l'avalanche et ensevelie profondément, mais elle parvient à se dégager et à alerter les secours. Les autres membres du groupe ne sont pas piégés par l'avalanche, car ils se trouvent environ 200 mètres derrière. Ils se rendent compte de la situation lorsqu'ils ne voient plus de traces de montée devant eux. Ils entament alors immédiatement les recherches. À l'arrivée des sauveteurs en montagne, les membres du groupe ont déjà presque localisé la personne ensevelie. Mais comme elle est ensevelie très profondément, il faudra 50 minutes avant de parvenir à l'extraire de la masse

de neige (figure 2). Elle est malheureusement déjà décédée.



FIGURE 1 – Zone de rupture de l'avalanche avec la trace des randonneurs dans la pente. Une plaque de neige d'une largeur de 200 mètres environ s'est décrochée d'une pente rocheuse très abrupte en aval du refuge du Mont Rose (Photo: Police cantonale valaisanne, 21 mars 2011).



FIGURE 2 – Zone de dépôt de l'avalanche indiquant l'endroit où a été découvert le randonneur décédé (cercle). Il était enseveli sous 2 mètres de neige (Photo: Police cantonale valaisanne, 21 mars 2011).

### Situation météorologique et avalancheuse

Pendant les jours qui ont précédé l'accident, le temps était variable. De faibles chutes de neige ont alterné avec des vents modérés. Le manteau neigeux était défavorable à la mi-mars. Les couches de neige fraîche et de neige soufflée des semaines précédentes s'étaient superposées, notamment sur les versants à l'ombre à des couches ayant subi une métamorphose constructive. Lors des autres déclenchements d'avalanches de la même période, le manteau neigeux s'est généralement

1. Extrait du Techel, F., Pielmeier, C. 2013: *Schnee und Lawinen in den Schweizer Alpen. Hydrologisches Jahr 2010/11. Davos, WSL-Intitut für Schnee- und Lawinenforschung SLF, 95 S., Seiten 72 – 75, Traduction: TTN Translation Network*



rompu dans sa partie médiane, les couches de neige fraîche et de neige soufflée glissant sur les couches à grains anguleux. La surface de glissement de l'avalanche qui a provoqué l'accident était identique (figure 3).

Pendant la nuit qui a précédé l'accident, il est tombé 10 à 20 cm de neige dans la zone de l'accident. Le jour même, le temps était ensoleillé et faiblement venteux.

*Extrait du bulletin national d'avalanches du 20 mars 2012 pour la zone concernée par l'accident:*

– *Prévisions du risque d'avalanche : risque marqué d'avalanches (niveau 3).*

Les zones à risque sont principalement situées sur des pentes exposées sud-est, sud-ouest et nord ainsi qu'à proximité des crêtes et des cols, quelle que soit leur exposition, situés à plus de 2200 mètres d'altitude. La neige fraîche des derniers jours ainsi que les accumulations de neige fraîche soufflée représentent le risque majeur. Des avalanches modérées sont possibles. Des déclenchements d'avalanches sont possibles surtout sur les pentes nord recouvertes de neige ancienne. En outre, il faut éviter, dans la mesure du possible, les accumulations de neige fraîche, le plus souvent soufflée. Dans toutes les zones, une expérience du danger d'avalanche est requise avant d'entreprendre une randonnée ou tout parcours en montagne. Le réchauffement en journée augmente quelque peu le risque de déclenchement d'avalanches de neige sèche pendant la journée.

## Remarques

L'accumulation de plusieurs facteurs est à l'origine de cet accident:

Les conditions d'enneigement étaient mauvaises; dès le départ, celui qui était en tête était pratiquement contraint de faire la trace. Le groupe était donc relativement en retard. En outre, les randonneurs n'ont pas trouvé l'itinéraire normal de montée au refuge du mont Rose et se sont trop éloignés. Après avoir appelé le gardien du refuge, ils ont discuté de leur progression. C'est alors qu'ils ont

commis une erreur d'appréciation de leur position. Estimant que l'ascension directe vers le refuge était trop risquée, ils ont voulu contourner cette zone et effectuer l'ascension par le versant ouest, en empruntant un itinéraire différent de la voie d'accès habituelle. Alors qu'ils grimpaient à l'ouest du petit lac, la nuit est tombée. Il devenait de plus en plus difficile de s'orienter précisément et d'évaluer le terrain. L'avalanche s'est déclenchée sur une moraine rocheuse, sur un terrain rarement emprunté. La structure du manteau neigeux y était vraisemblablement très défavorable.

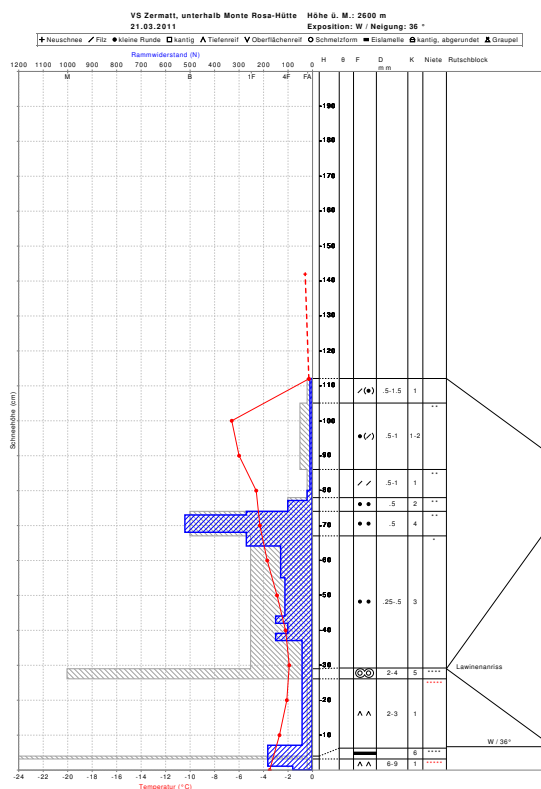


FIGURE 3 – Profil de neige associé à un test du bloc glissant, relevé sur la pente ouest très escarpée de déclenchement de l'avalanche, en aval du refuge du Mont Rose (VS) le 21 mars, lendemain de l'avalanche. Cette pente est une moraine latérale très pierreuse du glacier de Grenz. L'avalanche a glissé sur la croûte à une profondeur de 29 cm. Le profil manuel est indiqué en gris clair et le profil de battage en bleu.

TABLE 1 – Conditions météorologiques dans la zone de l'accident, relevées à partir de stations manuelles et automatiques. Les valeurs indiquées sont des valeurs moyennes (vent et température) ou de neige fraîche relevées sur 24 heures. La mesure manuelle est toujours relevée à 8 h et les mesures automatiques rendent compte de la situation entre 0 et 24 heures.

Date	Temp. de l'air (°C) GOR1 <sup>a</sup>	Vitesse moy. (km/h)/direction du vent GOR1 <sup>a</sup>	Neige fraîche (cm) ZER4 <sup>b</sup>	Neige fraîche (cm) 4ZO <sup>c</sup>
15.03.2011	-5	18 – SE	0	0
16.03.2011	-6	17 – NE	0	0
17.03.2011	-7	8 – SE	24	12
18.03.2011	-7	9 – S	0	0
19.03.2011	-9	7 – SE	0	6
20.03.2011	-9	8 – SE	10	4

<sup>a</sup> GOR1: Station ENET de mesure du vent, Gornergrat 3131 m ; à 3,1 km.

<sup>b</sup> ZER4: Station IMIS de mesure de la neige Zermatt, Alp Hermetje 2380 m ; à 8,5 km.

<sup>c</sup> 4ZO: Station d'observations comparatives Zermatt Est, Eisflue 2235 m ; à 7,1 km.

#### Données sur l'avalanche

Données sur l'événement			
Avalanche			
Carte n°	1348	Épaisseur de rupture min. [cm]	—
Longueur [m]	170	Épaisseur de rupture moyenne [cm]	60
Largeur [m]	180	Épaisseur de rupture max. [cm]	—
Terrain			
Exposition	WNW	Déclivité selon carte [°]	37
Altitude en m.	2630	Configuration du terrain	Pente rocheuse
Infos sur le déclenchement			
Déclenchement par	personne	Distances de sécurité	oui
Nbre de personnes ayant décl.	1	Activité	Ski randonnée, montée
Nbre de personnes impliquées	2	Traces	non
Dommages	Dommages	Type d'ensevelissement	Durée d'ensevelissement
1 <sup>re</sup> personne	décédée	totale ment ensevelie	50 min.
2 <sup>e</sup> personne	indemne	partiellement ensevelie	—



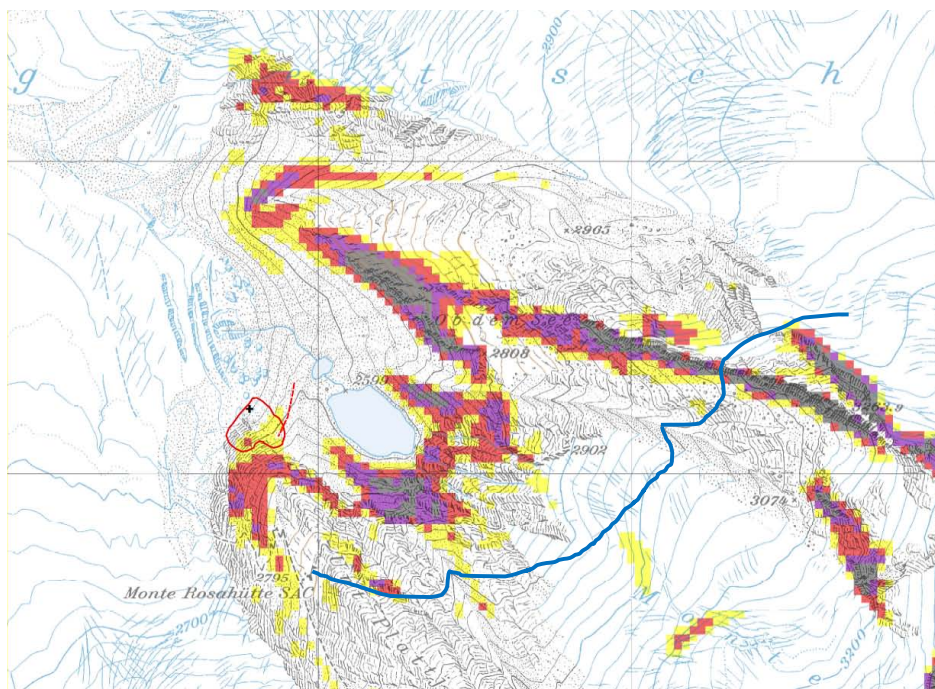


FIGURE 4 – Extrait de carte de la zone de l'accident (carte 1:25 000, n° 1348) avec le contour de l'avalanche (ligne rouge), les traces de montée (lignes rouges en pointillés) ainsi que l'endroit où a été retrouvée la victime (croix noire). L'itinéraire habituel entre le glacier du Gorner et le refuge du mont Rose est représenté par la ligne bleue. Carte: reproduit avec l'autorisation de swisstopo (JA100118/JD100040).

## Juferhorn, Avers (GR), 3 janvier 2012 – Un groupe de quatre personnes est emporté par une avalanche. Deux morts.<sup>1</sup>

*Une avalanche a emporté les quatre membres d'un groupe de skieurs de randonnée qui effectuaient l'ascension du Juferhorn. Le randonneur qui n'était pas entièrement enseveli a alerté les équipes de sauvetage. Pour deux des personnes impliquées, le secours est arrivé trop tard.*

### Circonstances de l'accident et opération de sauvetage

Le 3 janvier au matin, un groupe de cinq personnes décide d'entreprendre l'ascension du Juferhorn (2967 m). Le groupe a consulté le bulletin d'avalanches et il est très bien équipé. Avant de se mettre en route, l'équipement DVA est testé. L'une des personnes ne se sentant pas très bien, elle reste dans la vallée. Les autres randonneurs effectuent l'ascension sans espacement de sécurité au sud du Mugmolbach (Photo 1). Alors que le groupe se trouve sur une pente plus abrupte proche du sommet, une avalanche de plaque de neige se déclenche environ 80 m en amont (Photos 2 et 3). Elle fauche et emporte les quatre personnes. Deux des randonneurs déclenchent leurs sacs à dos ABS. La seule personne, qui n'est pas entièrement ensevelie, prévient immédiatement la police.

Environ dix minutes après le déclenchement de l'avalanche, la personne ayant donné l'alerte parvient à extraire vivante une première personne ensevelie à 30 cm de profondeur. Elle n'est pas blessée. Les deux autres personnes sont ensevelies à environ 1 mètre de profondeur. Il n'est possible de les dégager de la masse de neige qu'après l'arrivée de l'équipe de sauvetage au bout de 30 à 45 minutes. L'une des deux décède sur le lieu de l'accident, malgré les tentatives de réanimation immédiates et la deuxième est transportée à l'hôpital

cantonale de Coire dans un état critique. Elle décède le soir même.

### Situation météorologique et avalancheuse

Il est tombé environ 30 cm de neige dans la région entre fin 2011 et début 2012. Ces chutes se sont accompagnées d'un vent modéré. Des accumulations de neige soufflées se sont formées. La structure du manteau neigeux était mauvaise à certains endroits des pentes exposées au nord le long de la crête principale des Alpes. Mais la mauvaise qualité du manteau neigeux n'a pas eu d'incidence sur cet accident. Seules la neige fraîche et la neige soufflée des jours précédents ont glissé.

Le jour de l'accident, le temps était ensoleillé. La visibilité était bonne.

*Extrait du bulletin national d'avalanches du 3 janvier 2012 pour la zone concernée par l'accident:*

– *Prévisions du risque d'avalanche : risque marqué d'avalanches (niveau 3).*

Les zones à risque sont principalement situées sur les pentes où s'est accumulée la neige soufflée, quelle que soit leur exposition, situées à plus de 2200 mètres d'altitude. Les accumulations de neige soufflée et de neige fraîche peuvent parfois provoquer des avalanches. Surtout sur la crête principale des Alpes et en Haute-Engadine, des avalanches peuvent se déclencher dans les couches profondes du manteau neigeux et se produire sur les pentes exposées au nord au-dessus de 2500 mètres d'altitude environ. En dehors des pistes, la prudence et l'expérience dans l'évaluation du risque d'avalanche sont importantes.

TABLE 1 – Conditions météorologiques dans la zone de l'accident, relevées à partir de stations manuelles et automatiques. Les valeurs indiquées sont des valeurs moyennes (vent et température) ou de neige fraîche relevées sur 24 heures. La mesure manuelle est toujours relevée à 8 h et les mesures automatiques rendent compte de la situation entre 0 et 24 heures.

Date	Temp. de l'air (°C) PMA1 <sup>a</sup>	Vitesse moy. (km/h)/direction du vent PMA1 <sup>a</sup>	Neige fraîche (cm) VMA2 <sup>b</sup>	Neige fraîche (cm) 5JU <sup>c</sup>
31.12.2011	-7	20–NW	7	17
01.01.2012	-2	22–W	6	12
02.01.2012	-5	41–W	0	0
03.01.2012	-6	23–N	18	18

<sup>a</sup> PMA1: Station anémométrique Piz Martegnas 2670 m; distance 17.7 km.

<sup>b</sup> VMA2: Station nivologique Val Madris, Schwarzseen 2530 m; distance 8.7 km.

<sup>c</sup> 5JU: Vergleichsstation Juf 2117 m; distance 2.6 km.

1. Extrait du: *Teichel, F., Pielmeier, C., Darms, G., Teich, M., Margreth, S. 2013: Schnee und Lawinen in den Schweizer Alpen. Hydrologisches Jahr 2011/12. WSL Ber. 5: 118 S., Seiten 57 – 60, traduction: TTN Translation Network*





FIGURE 1 – Vue de la trace de l'ascension du groupe vers le Juferhorn. Dans la partie supérieure, la fracture de l'avalanche est visible (photo: police cantonale des Grisons, 3 janvier 2012).



FIGURE 2 – Zone de la fracture d'avalanche (photo: police cantonale des Grisons, 3 janvier 2012).



FIGURE 3 – Vue d'ensemble de la pente avec la trace de la montée (à gauche) et de l'avalanche. Le groupe a été emporté par la partie supérieure de l'avalanche plusieurs centaines de mètres plus loin (photo: police cantonale des Grisons, 3 janvier 2012).

#### Données sur l'avalanche

<b>Avalanche – env. 12.30 h</b>			
Carte n°	1276	Épaisseur de rupture min. [cm]	30
Longueur [m]	550	Épaisseur de rupture moyenne [cm]	40
Largeur [m]	70	Épaisseur de rupture max. [cm]	50
<b>Terrain</b>			
Exposition	NE	Déclivité selon carte [°]	41
Altitude [m]	2820	Configuration du terrain	Pente dégagée
<b>Infos sur le déclenchement</b>			
Déclenchement par	Personne	Distances de sécurité	non
Nbre de personnes ayant décl.	4	Activité	Ski randonnée en montée
Nbre de personnes impliquées	4	Traces	non
<b>Dommages</b>			
1 <sup>e</sup> personne	décédée	<b>Type d'ensevelissement</b> totalement ensevelie	<b>Durée d'ensevelissement</b> env. 45 min.
2 <sup>e</sup> personne	décédée	totalement ensevelie	env. 30 min.
3 <sup>e</sup> personne	blessée	partiellement ensevelie	–
4 <sup>e</sup> personne	indemne	totalement ensevelie	env. 10 min.



4

## Meierhofer Tälli, Davos (GR), 17 février 2012 – Un snowboarder disparu est retrouvé mort dans une avalanche lors d'une action de recherche nocturne.<sup>1</sup>

*En fin d'après-midi, une avalanche a été signalée dans un secteur hors-piste du Meierhofer Tälli. Celle-ci a été explorée par l'équipe de secours visuellement et auditivement, ainsi qu'à l'aide de DVA. Aucune disparition n'étant été signalée, les recherches ont été interrompues. Les proches d'un Estonien ayant signalé son absence à l'hôtel, une action de recherches nocturne a été lancée. À minuit, l'homme a été localisé par un chien d'avalanche, et son corps a été dégagé par les équipes de secours dans l'avalanche du Meierhofer Tälli.*

### Action de recherche et de secours

Un peu après 16 heures, un passager a rapporté à la gare aval du télésiège de Meierhof (domaine de Parsenn) qu'il avait observé une avalanche dans la zone de Mittelgrat (photo 1). Toutefois, il n'avait pas pu assister au départ de l'avalanche, ni observer si des personnes se trouvaient dans la zone. Un pisteur du service de secours de Parsenn s'est mis immédiatement en route vers l'avalanche. Peu après, un deuxième pisteur l'a rejoint. À deux, ils ont exploré la zone de dépôt avec des DVA, visuellement et auditivement. Sans succès. Aucun nouveau témoin ne s'étant manifesté, les traces à gauche et à droite de l'avalanche ont été comptées. Sur le versant, il a été facile d'affecter l'une à l'autre les

traces entrantes et sortantes. Au pied de la pente par contre, les traces étaient si nombreuses que c'était impossible. À 16h45, les recherches ont été interrompues.

À 18h30, l'hôtel Seehof a signalé la disparition d'une personne à la centrale de secours du domaine de Parsenn. Plus tard, les proches ont déposé une annonce de disparition à la police. Le parcours de la personne a été alors déterminé grâce à son forfait journalier. Elle avait été enregistrée pour la dernière fois à 15h dans le domaine skiable de Parsenn. À 21 h, les proches ont mandaté la police cantonale pour les recherches. Cinq pisteurs du service de secours de Parsenn et deux maîtres-chiens ont été affectés à cette action. Tous les refuges et chalets de la zone ont été contactés, sans succès. La zone de localisation du téléphone mobile, qui ne correspondait pas à l'emplacement de l'avalanche de l'après-midi, a été explorée. À 22h15, les pisteurs et maîtres-chiens sont partis pour l'avalanche du Meierhofer Tälli. Après environ 20 minutes de recherche, l'un des deux chiens d'avalanches a indiqué l'emplacement de la victime. La personne enfouie à 1.60 m de profondeur ne portait pas de DVA. Elle était déjà décédée et elle a été transportée à l'hôpital de Davos par la REGA.

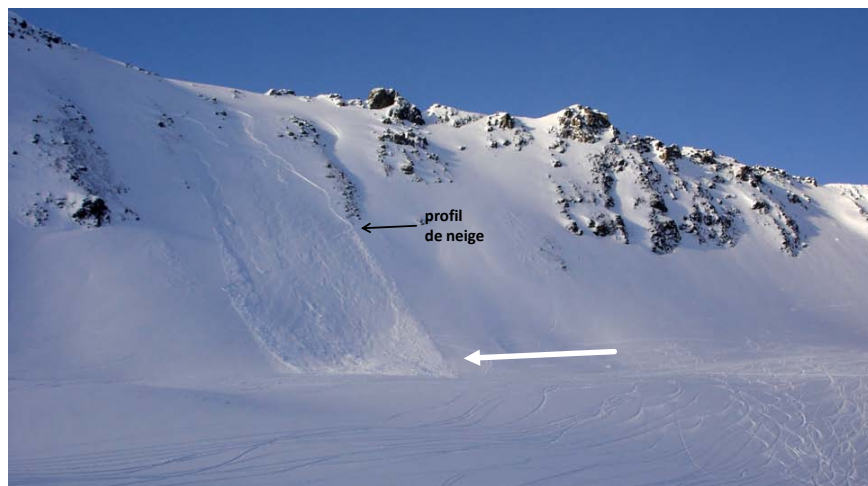


FIGURE 1 – Vue de la gare aval du télésiège de Meierhof vers l'avalanche responsable de l'accident. La personne était arrivée par le côté droit sur le versant (flèche blanche). Deux jours plus tard, un profil de neige a été effectué sur le flanc de l'avalanche (photo: service de secours de Parsenn, 18 février 2012).

1. Extrait du: Techel, F., Pielmeier, C., Darms, G., Teich, M., Margreth, S. 2013: *Schnee und Lawinen in den Schweizer Alpen. Hydrologisches Jahr 2011/12. WSL Ber. 5: 118 S., Seiten 66 – 69*, traduction: TTN Translation Network





FIGURE 2 – Zone des traces d'entrée sur le versant. À l'arrière-plan, on voit l'avalanche de l'accident, la piste et le télésiège de Meierhof (photo: service de secours de Parsenn, 18 février 2012).

### Cause de l'accident

La victime était seule dans le domaine skiable en fin d'après-midi du 17 février. Sa compagne était déjà descendue en vallée.

En partie supérieure de la piste 11, la personne a sans doute quitté la piste pour traverser, parallèlement à celle-ci, le versant nord du Meierhofer Tälli (photo 2). Le déclenchement de l'avalanche a été soit provoqué par la personne (déclenchement à distance) soit par départ spontané. Aucune trace n'a été observée en amont de l'avalanche (photo 1). Il n'est plus possible a posteriori de déterminer si d'autres personnes se trouvaient à proximité au moment du départ de l'avalanche.

Lors de l'enquête de police sur l'accident, il a été constaté que la piste était correctement balisée, et que le signal lumineux d'alarme d'avalanche était en marche (danger d'avalanches marqué).

neige en bordure de la zone de départ de l'avalanche, des bruits sourds ont été détectés en dehors des zones fréquemment parcourues sur les pentes orientées au nord et à l'est (figure 3).

*Extrait du bulletin d'avalanches national du 17 février 2012, valable pour la région de l'accident:*

– *Prévision du danger d'avalanches : danger marqué d'avalanche (degré 3).*

Les endroits dangereux se situent sur les pentes raides à toutes les expositions au-dessus de 1800 m environ. Les avalanches peuvent être déclenchées facilement par des personnes. Des déclenchements à distance sont à attendre. Des avalanches spontanées isolées sont possibles. En dehors des pistes, la situation avalancheuse est très délicate. Une grande expérience dans l'évaluation du danger d'avalanche et une certaine retenue sont nécessaires.

### Situation météorologique et avalancheuse

La neige fraîche et la neige soufflée des jours précédant l'accident reposaient sur une couche fragile ayant subi une métamorphose constructive à grains anguleux. Les 16 et 17 février, il y a eu dans la région de Davos de nombreux départs d'avalanches, les uns spontanés, les autres déclenchés artificiellement (explosifs) ou par des personnes.

Deux jours plus tard, lors du relevé d'un profil de

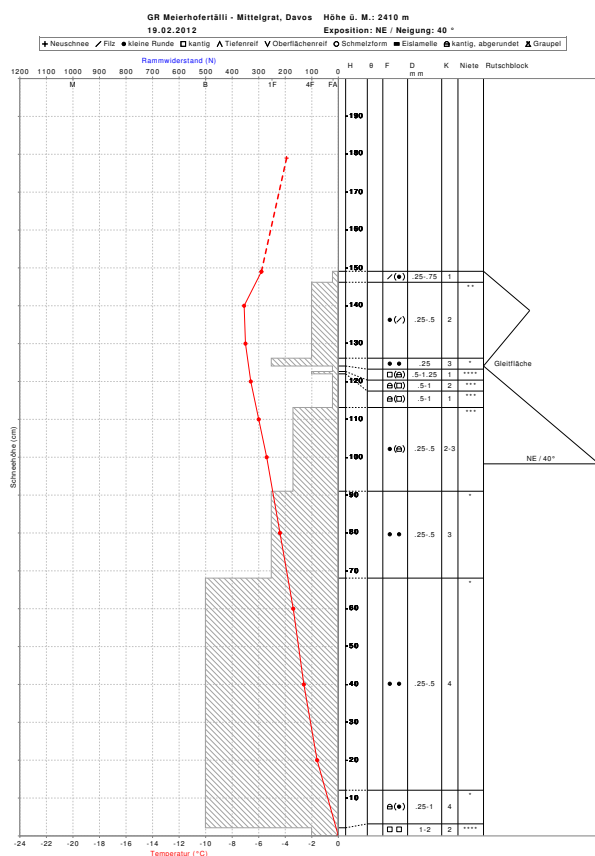


FIGURE 3 – Profil de neige relevé le 19 février, deux jours après l'accident. La couche fragile avait subi une métamorphose constructive à grains anguleux.

TABLE 1 – Conditions météorologiques dans la région de l'accident, mesurées aux stations manuelles et automatiques. Les valeurs représentées sont des moyennes (vent et température) ou la neige fraîche en 24 heures. La mesure manuelle est effectuée chaque jour à 8 heures, les mesures automatiques s'appliquent à la période 0h-24 h.

Date	Temp. de l'air (°C) WFJ1 <sup>a</sup>	Vitesse moy. (km/h) WFJ1 <sup>a</sup>	Neige fraîche (cm) WFJ2 <sup>b</sup>	Neige fraîche (cm) 5WJ <sup>c</sup>
14.02.2012	-16	28	0	0
15.02.2012	-13	36	0	6
16.02.2012	-13	35	0	10
17.02.2012	-9	24	64	30
18.02.2012	-6	10	0	2

<sup>a</sup> WFJ1: Station anémométrique Weissfluhjoch 2693 m ; distance 1.1 km.

<sup>b</sup> WFJ2: Station nivologique Weissfluhjoch 2540 m ; distance 0.7 km.

<sup>c</sup> WJ5: Station comparative Weissfluhjoch 2540 m ; distance 0.7 km.

**Données sur l'avalanche**

<b>Avalanche – env. 16.00 h</b>			
Carte n°	1197	Épaisseur de rupture min. (cm)	20
Longueur (m)	300	Épaisseur de rupture moyenne (cm)	30
Largeur (m)	73	Épaisseur de rupture max. (cm)	70
<b>Gelände</b>			
Exposition	NE	Déclivité selon carte (°)	45
Altitude (m)	2480	Topographie	Terrain raide rocheux
<b>Infos sur le déclenchement</b>			
Déclenchement par	Personne	Distances de sécurité	–
Nombre de pers. ayant déclenché l'avalanche	1	Activité	Hors-piste, snowboard
Nombre de personnes impliquées	1	Traces	oui
<b>Dommages</b>			
1 <sup>re</sup> personne	dommages décédée	type d'ensevelissement totalement ensevelie	durée d'ensevelissement env. 7 heures

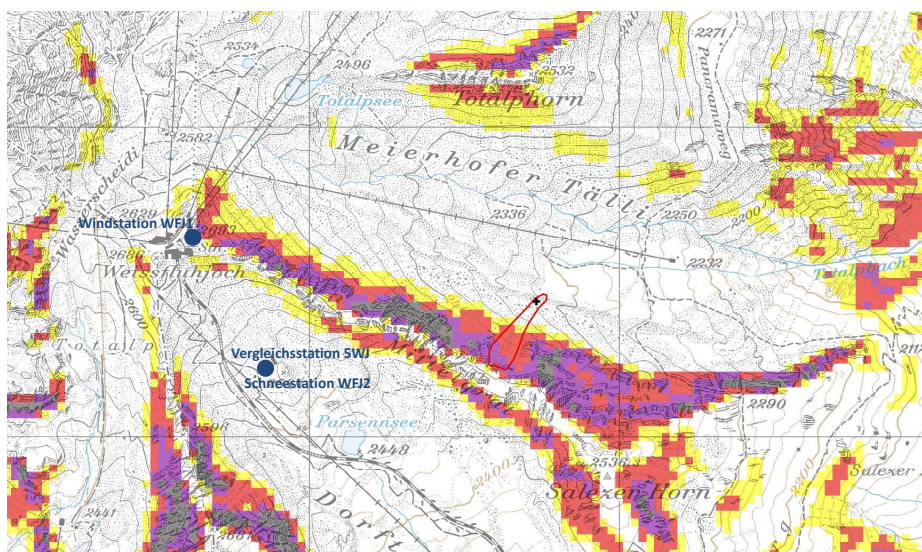


FIGURE 4 – Extrait de carte de la zone de l'accident (CN 1:25 000, feuille 1197) avec le contour de l'avalanche (rouge), l'emplacement de la victime (croix noire) et les stations de mesure manuelles et automatiques du Weissfluhjoch (Windstation: station anémométrique; Schneestation: Station nivologique et Vergleichsstation: Station comparative). Carte: reproduit avec l'autorisation de swisstopo (JA100118/JD100040).



## Stanserhorn, Stans (NW), 24 février 2012 - Une avalanche de glissement ensevelit un conducteur d'engin de déblaiement.<sup>1</sup>

Lors de travaux de déblaiement du dépôt d'une avalanche survenue la veille sur la route forestière menant à Bluematt, une avalanche de glissement se déclenche. La personne qui assure la surveillance alerte le conducteur de l'excavatrice. Celui-ci saute de la cabine, mais ne parvient pas à se mettre en sécurité à temps. Il est enseveli à plus de 2 mètres sous l'avalanche et ne peut être dégagé par les équipes de secours qu'après 1h15 environ d'ensevelissement.

### Circonstances de l'accident et opération de sauvetage

Le 24 février au matin, le directeur d'exploitation et deux employés de la Genossenschaft Stans se trouvent sur la route forestière en direction de Bluematt (1200 m). Ils ont pour mission de déblayer la route forestière d'une avalanche de la veille, pour pouvoir travailler ensuite à partir du deuxième pylône du funiculaire du Stanserhorn.

Les ouvriers prennent la route avec une excavatrice et deux transporteurs. Vers 10 heures, le groupe commence à déblayer le dépôt d'avalanche par déplacement longitudinal. Pendant qu'une personne dans l'excavatrice s'occupe de déblayer la route, une deuxième personne se tient dans le cône d'avalanche et observe la pente. La troisième personne se trouve à une distance d'environ 50 mètres, en sécurité, lorsqu'une avalanche de glissement se déclenche brusquement vers 10h15 à environ 200 mètres en amont (figure 1). La personne du poste de surveillance crie à son collègue dans l'excavatrice » attention à l'avalanche« et doit elle-même se mettre rapidement en sécurité. Le conducteur de l'excavatrice tente également de sortir de la zone dangereuse et saute de la cabine du conducteur. La masse de neige l'emporte immédiatement alors qu'il se trouve à côté du véhicule. Il est enseveli à 2 mètres de profondeur.

Comme ils n'ont pas d'équipement de sécurité pour les avalanches, un chien d'avalanche est nécessaire pour retrouver la personne ensevelie, qui est dégagée environ 1h15 plus tard. Malgré un trou pour respirer, elle s'est asphyxiée.

### Situation météorologique et avalancheuse

Il n'y a pas eu de précipitation pendant les trois jours qui ont précédé l'accident. L'isotherme zéro degré avait monté sensiblement : de 500 m environ (le 20 février) à près de 2 700 m (le 24 février, fig.

2). La nuit précédant l'accident était claire. Le profil de neige relevé après l'accident sur une pente exposée au nord a révélé un manteau neigeux partiellement humide (figure 3).



FIGURE 1 – Équipes de recherche en train de dégager l'engin de déblaiement de la route forestière en direction de Bluematt am Stanserhorn (NW) (24 février 2012, Photo : police du canton de Nidwald).

Extrait du bulletin d'avalanches du 24 février 2012, pour la région concernée par l'accident:

#### – Prévision du danger d'avalanche:

Risque limité d'avalanches de neige sèche (niveau 2).

Les zones dangereuses sont situées sur les pentes raides exposées du sud-ouest au sud-est en passant par le nord, au-dessus de 1600 mètres environ. Les accumulations de neige soufflée de la semaine dernière, le plus souvent recouvertes de neige fraîche, représentent le risque majeur. Ces endroits dangereux sont difficiles à repérer. Des avalanches peuvent encore être déclenchées, de manière isolée, par une seule personne. Il est important de choisir son itinéraire avec prudence et de respecter les distances de délestage dans les montées ainsi que dans les descentes.

– Risque d'avalanches de neige humide et mouillée.

Avec le réchauffement et l'ensoleillement, le

1. Extrait du: *Techel, F., Pielmeier, C., Darms, G., Teich, M., Margreth, S. 2013: Schnee und Lawinen in den Schweizer Alpen. Hydrologisches Jahr 2011/12. WSL Ber. 5: 118 S., Seiten 57 – 60, traduction: TTN Translation Network*



risque d'avalanches de neige humide et mouillée augmente pendant la journée. Sur la chaîne principale des Alpes et au nord de cette dernière, le risque atteint au moins le niveau 3. Sur les pentes exposées à l'est, au sud et à l'ouest, à moins de 2400 mètres d'altitude, il faut s'attendre à de petites avalanches spontanées, parfois de taille moyenne. Ces avalanches peuvent être également déclenchées par une seule personne. Il ne faut pas prolonger tardivement les randonnées et descentes hors-piste. En outre, des avalanches de glissement peuvent survenir en-dessous de 2400 mètres d'altitude. Ces dernières peuvent parfois présenter des risques pour les parties exposées des voies de circulation. Prudence au-dessous des fissures de glissement.

### Remarque

L'hiver 2011/12 a été marqué par une activité avalancheuse de glissement extrêmement intense.

Le manteau neigeux étant beaucoup plus épais que la moyenne, les avalanches ont atteint en de nombreuses régions des tailles moyennes, parfois grandes. Principalement au cours de la période comprise entre décembre 2011 et fin février 2012, des avalanches de glissement ont été observées à tout moment du jour et de la nuit. Le manteau neigeux était souvent humide au contact du sol uniquement et sec dans ses autres parties. On a enregistré une phase particulièrement intense de l'activité avalancheuse de glissement et de neige mouillée les 24/25 février ainsi que début mars, le manteau neigeux étant saturé d'eau. L'activité avalancheuse de glissement a ensuite à nouveau augmenté en cours de journée.

Dans ce cas d'accident d'avalanche, plusieurs personnes étant responsables de la mission, le procureur général a ouvert une enquête judiciaire. Au moment de la rédaction de cet article, l'affaire n'était pas encore réglée.

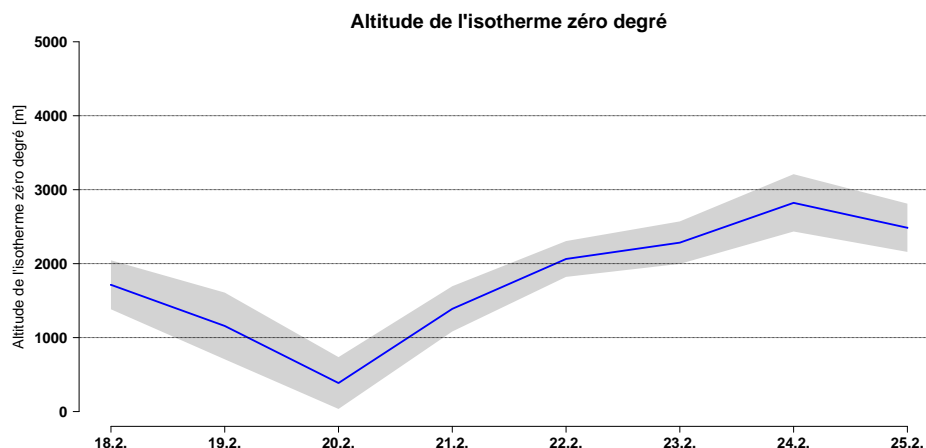
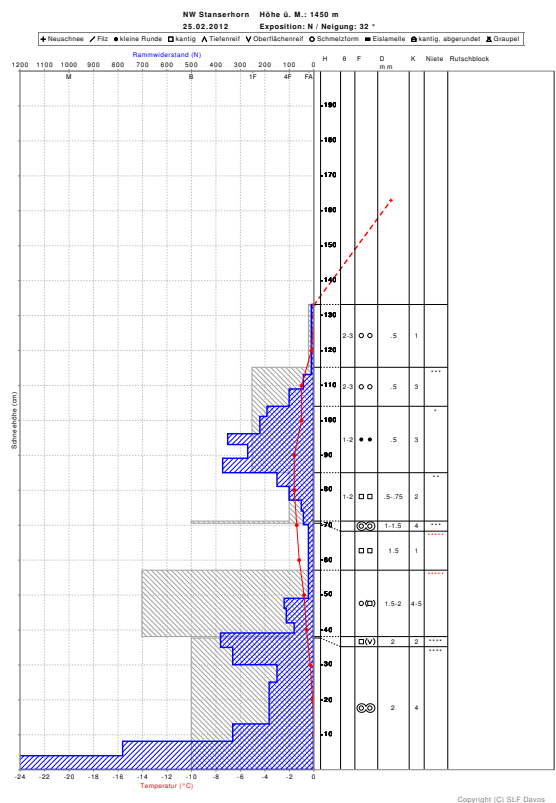


FIGURE 2 – Évolution de l'isotherme zéro degré entre le 18 et le 24 février 2012. L'isotherme zéro degré a progressé de 2400 mètres pour atteindre 3200 mètres le 24 février. L'isotherme zéro degré a été mesurée à partir de 11 stations ENET automatiques réparties sur l'ensemble du massif alpin suisse, en se basant sur un gradient de température de 0,6 degré par 100 mètres de dénivelée (valeur moyenne : ligne bleue, zone grisée: dispersion des 11 stations).



Données sur l'avalanche

<b>Avalanche – env. 10.15 h</b>			
Carte n°	1170	Épaisseur de rupture min. (cm)	30
Longueur (m)	200	Épaisseur de rupture moyenne (cm)	40
Largeur (m)	50	Épaisseur de rupture max. (cm)	50
<b>Terrain</b>			
Exposition	N	Déclivité selon carte (°)	35
Altitude en m.	1340	Configuration du terrain	Clairière forestière, combe
<b>Infos sur le déclenchement</b>			
Type de déclenchement	naturel	Distances de sécurité	–
Nbre de personnes ayant déclenché	–	Activité	Entretien
Nbre de personnes impliquées	1	Traces	–
<b>Dommages</b>	<b>Dommages</b>	<b>Type d'ensevelissement</b>	<b>Durée d'ensevelissement</b>
1 <sup>e</sup> personne	décédée	totalement ensevelie	1 hr 15 min.

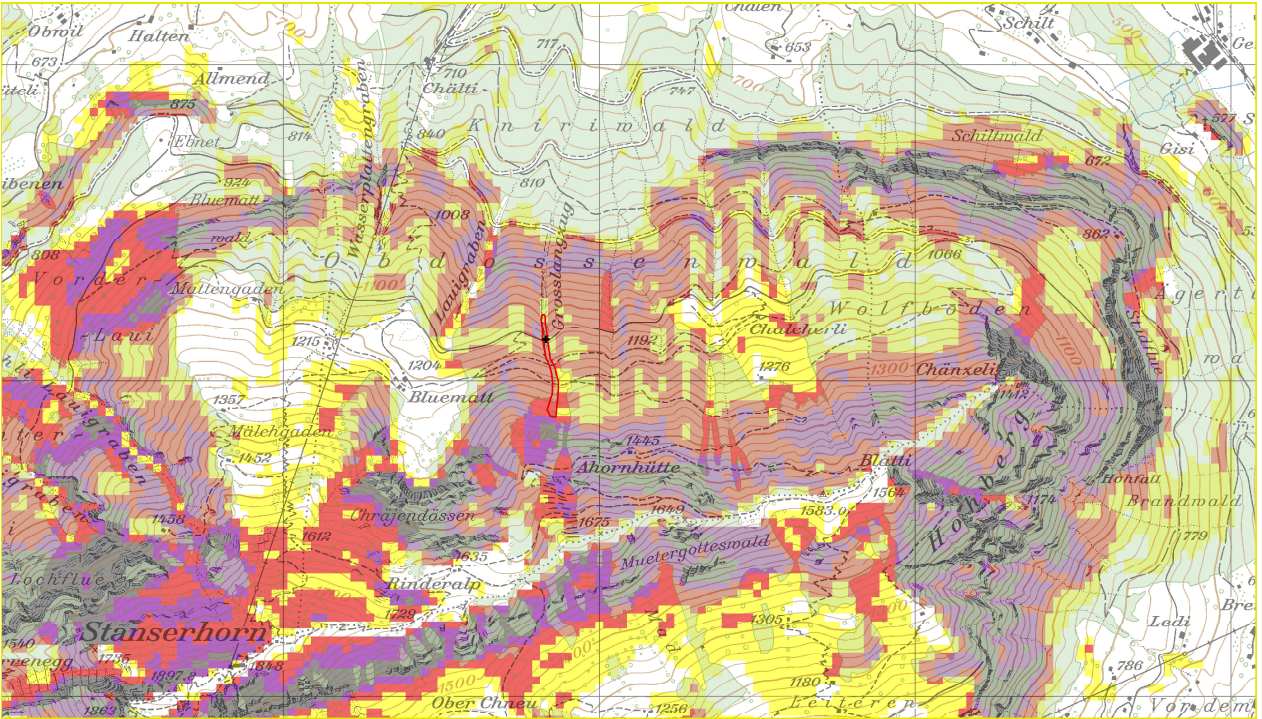


FIGURE 4 – Extrait de carte de la zone de l'accident (carte 1:25 000, n° 1170) avec le contour de l'avalanche (en rouge) et l'endroit où a été retrouvée la victime (croix noire). Carte: reproduit avec l'autorisation de swisstopo (JA100118/JD100040).