

PisteurMag

Le magazine des pisteurs-secouristes

SECOURISME

Quoi de neuf en 2023 ?

DROIT DE LA MONTAGNE

Une décharge de responsabilité face au refus de prise en charge ?

MÉTIER

Collisions contre un obstacle avec un matelas :
Quels risques pour nos usagers ?
Quels enjeux pour nos domaines skiables ?

L'arrivée du drone au service des pistes

AVALANCHES

Dépôt de sable sur le manteau neigeux :
quelles conséquences sur sa stabilité ?

Le dangerator : vers de nouveaux outils
d'estimation du risque d'avalanche

Le magazine
des pisteurs
secouristes



PISTEUR MAG # 4

RETROUVEZ L'ASSOCIATION :

PisteurSecouriste.com, une association de pisteurs bénévoles

www.pisteur-secouriste.com

www.formation-pisteur-secouriste.com



SANDRINE, 20 ans pisteur à Montgenèvre, 3 ans en Nouvelle-Zélande, et aujourd'hui adjointe au chef des pistes, dans la station du Dévoluy.



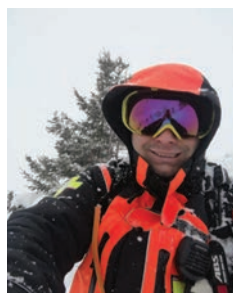
LOUISE, 7 ans pisteur à Sunshine au Canada, puis quelques années pisteur secouriste à La Grave ; aujourd'hui pisteur infirmière à Puy Saint Vincent.



OLIVIER, pisteur et Maitre-Chien d'Avalanche à Vars depuis 20 ans, également patrouilleur VTT et photographe amateur et passionné.



ROLAND, pisteur depuis 13 ans à Avoriaz Les Portes du Soleil, après plusieurs années aux Gets et également bike patrol et shaper l'été pour Avoriaz.



ROBIN, pisteur, d'abord aux Saisies station d'adoption, puis plusieurs années à La Plagne ; à présent responsable du service des pistes de Saint François Longchamp.



RENÉ, pisteur secouriste depuis plus de 25 ans dans les Pyrénées Catalanes, aux Angles (66), actuellement chef de secteur et pisteur secouriste 3^{ème} degré.

SOMMAIRE

3	Edito
5	Hommages
6	Actus
8	Secourisme : quoi de neuf en 2023 ?
10	Parlons peu, parlons mieux...un peu de culture secours en montagne
12	Le drone : un formidable soutien technique au service des pistes
14	La décharge de responsabilité, une garantie suffisante ?
16	La traçabilité des matelas dans les domaines skiables
18	Collisions contre un obstacle avec un matelas
20	Simplifions l'estimation du risque d'avalanche !
23	Le zoom matos
24	Impact du dépôt de poussières minérales sur le manteau neigeux et sa stabilité
28	Resultats du concours photos
30	Foire aux questions
31	Lots gagnants

Et un grand merci :
- aux étudiants de la MIAGE Grenoble pour la création de l'App Pisteur Secouriste....
- à Elise Gioani et Eline Fraysse, juriste en droit public, pour la relecture des articles,
- à Sarah Nilles, pisteur secouriste et graphiste, pour la conception du magazine !

Un hiver, une fois de plus, particulier ... sur le fil ...

La météo a rendu ce début d'hiver difficile pour beaucoup d'entre nous... Le froid qui arrive tard puis le redoux, ceci dans un contexte de crise énergétique, d'une image des stations parfois dégradée, d'un avenir des domaines skiables face au dérèglement climatique compliqué ...

Et pourtant chaque saison, notre équipe continue d'exister... constituée de pisteurs passionnés toujours animés par la même volonté de valoriser notre métier et savoir-faire, de fédérer tous les pisteurs et les organisations et institutions de la profession.

Pour ce faire, nous diffusons des informations ou des conseils professionnels à tous les pisteurs secouristes, d'ordre juridique, scientifique, sur les fondamentaux de la profession via le site, les publications, les réseaux sociaux...

Parlons en des réseaux sociaux... nous sommes sensibles aux désaccords associatifs de la profession qui perdurent malgré tout, aux infos incorrectes ou trop approximatives sur ce sujet qui circulent encore et qui ternissent notre profession. Aussi par le biais des réseaux, nous faisons toujours le nécessaire pour diffuser des informations argumentées et vérifiées. N'hésitez pas à nous questionner par téléphone, email quel que soit le sujet !

Le Mag et le calendrier arrivent tard dans vos boîtes aux lettres mais nous espérons malgré tout que vous l'apprécierez. Si vous avez des idées de sujet pour le prochain, appelez nous.

A présent nous allons nous consacrer à faire avancer les projets en cours, l'application mobile dont les modalités de connexion seront précisées au printemps, l'interface de formation en ligne qui permettra aux motivés de se documenter et de maintenir les acquis en permanence dès le retour de l'hiver. En ce qui concerne, les projets, les idées ... nous en avons encore en réserve, mais pour cela il faut que vous nous rejoigniez ... pas seulement avec une cotisation (mais qu'il faut faire aussi on en a besoin !), avec aussi votre soutien quel qu'il soit. ... welcome dans l'équipe !

Je remercie Sarah de Tignes, et pisteur cette année à Valloire qui nous a vraiment soulagés sur la conception du magazine. Et également les professionnels qui ont contribué aux articles, et les lecteurs.

Je termine en vous souhaitant une bonne fin d'hiver, et à ceux qui n'arrivent pas à ranger les skis, du bon ski au printemps ...

Sandrine, présidente de l'asso.



Une publication de PisteurSecouriste.com, une association loi 1901

35 rue Pasteur, 05100 BRIANCON

Tél : 06 52 10 85 51 - info@pisteur-secouriste.com

<http://www.pisteur-secouriste.com>

Directeur de la publication : Sandrine Gioani

Crédit photos : Nicolas Assael, Louise Billaudel, Mich Bonnevie, Paul Gate, Sandrine Gioani, Philippe Halot, Olivier Leblond, Thibaut Loubière, Benoit Mousseux, Vincent Tim Photographies, Aurore Valance, James Ross

Copyright : Tous droits réservés. Toute reproduction, même partielle, est interdite sans l'autorisation préalable de Pisteur Secouriste.com et des auteurs.

Comité de rédaction : Louise Billaudel, Roland Dizar, Eline Fraysse, Elise Gioani, Sandrine Gioani, Sarah Nilles



HOMMAGE À NICOLAS

Au matin du 1er décembre 2020, Nicolas Raffin, 39 ans, pisteux secouriste depuis 17 ans pour la station des Monts-Jura, a déposé son fils Louis 3 ans et demi à l'école et « Loulou » ne reverra plus jamais son papa. Son deuxième fils, Aurel, est né 15 jours après la disparition de Nicolas. Il ne le connaîtra jamais.

« Nico » est décédé dans un accident de voiture, à Lelex, alors qu'il préparait une possible ouverture des pistes de la station des Monts Jura, dans l'Ain. L'accident a eu lieu sur le chemin menant aux remontées mécaniques. Dans son jugement du 22 juin 2022, le tribunal correctionnel de Bourg en Bresse a condamné le Syndicat Mixte des Monts du Jura à une amende de 50 000 euros, dont 20 000 euros avec sursis pour homicide involontaire et mise à disposition de travailleur d'équipement de travail ne permettant pas de préserver sa sécurité. En effet, le véhicule utilisé n'était pas équipé de chaînes, et en raison de fortes chutes de neige, le 4x4 a patiné et basculé en tonneaux.

Nicolas était également sapeur-pompier volontaire. »



Ses amis pisteux ont souhaité témoigner et écrire quelques lignes pour Nico :



« Notre collègue, notre ami, notre artiste du service des pistes. Durant toutes ces années sur notre petit secteur des Monts-Jura, tu as su nous régaler chaque jour et embellir nos journées de travail !

« Gamin du pays », passionné de montagne, de faune et de flore. Ta spécialité ? disparaître entre deux pistes pour suivre des traces de lynx ou de grand tétras..

A la fois skieur et snowboarder, pourtant c'est bien souvent le talon détaché que tu t'amusais le mieux. « Qui c'est ce gaillard qui fait du télémark sans bâton ? »

C'était toi.

Ton coup de crayon, tes petits croquis ou posters tracés au gré de l'inspiration dans le poste, nous manquent.

Te voir jouer de la basse, avec ton groupe « Zigadonf » ça aussi ça nous manque.

Malgré ton sacré carafon digne d'un vrai Jurassin « du cru », tous ceux qui ont pu te côtoyer nous rappelle sans cesse ce trait de ta personnalité : Nico Raffin, un pisteux au grand cœur, un caractère bien trempé mais un cœur énorme. Tout le monde aurait aimé avoir un Nico comme toi dans son entourage, un « bon gars », humble et empathique, bosseur et volontaire.

Au poste, tu ne manquais pas de nous faire rire avec des blagues et des expressions dont seul toi avais le secret !

« Bon les gars c'est midi, et si on cassait la gueule à la croûte ».

Les dernières années, certains matins tu arrivais fatigué...tes nuits de super papa n'étaient pas tout le temps faciles avec ce petit Loulou qui avait pointé le bout de son nez. Mais une ouverture de piste et un cappuccino plus tard, notre Nico était d'attaque pour « une nouvelle journée de plus en moins » !

Ne t'inquiète pas Nico, nous prenons soin de ton petit cookie et de tes p'tits gars.

Et comme tu aimais beaucoup croire à une vie après la mort, j'aime me dire que par ici, ou par-là, un petit tétras guette et surveille que nos jalons soient aussi bien alignés que quand tu étais là.

Tu nous manques Nico, mais on pense chaque jour à toi. »



HOMMAGE À GAËTAN

Gaëtan Lenfant, pisteur au Val d'Arly, est décédé le 27 juillet 2022, au cours du tragique accident survenu sur le chantier de Montenvers . La chute d'un pylône a emporté Gaëtan ainsi que son collègue Rémi avec qui il travaillait.

Ses collègues pisteurs voulaient faire passer un petit mot et quelques photos...

*« Cher Gaëtan, tu nous manques...
C'est difficile de parler de toi à la troisième personne tellement tu étais accessible et ouvert aux autres. Difficile aussi de parler de toi au passé, nous te regrettons et tu nous manques notre très cher et respecté collègue-ami-frère Gaëtan.*

On t'aime. »

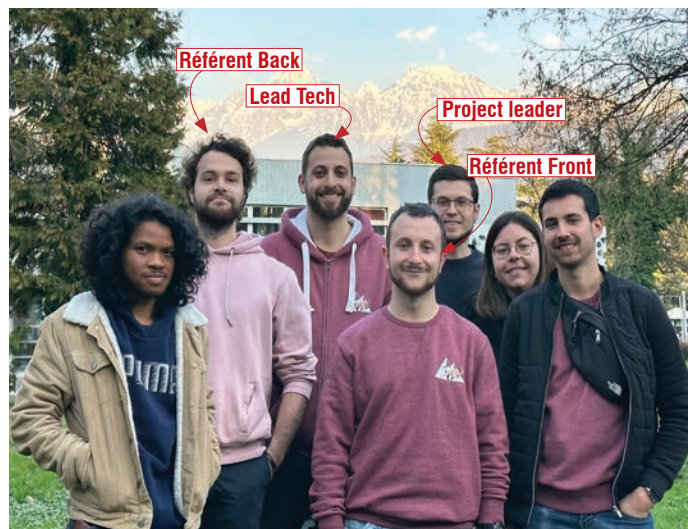
Tes copains pisteurs du Val d'Arly



L'association Pisteursecouriste.com a fait développer **une application mobile (une web app)**, « **le mémento du pisteur secouriste** ». Cette version V1, permet d'accéder à des fiches réflexes, aux fondamentaux du métier, à des fiches pratiques, sur les différentes thématiques du métier : secours, réglementation, neige et avalanche etc., une FAQ, poser une question, accéder à la formation en ligne, etc.. Pour y accéder, voici l'adresse pour aller sur l'app : <https://pisteur-secouriste.app>

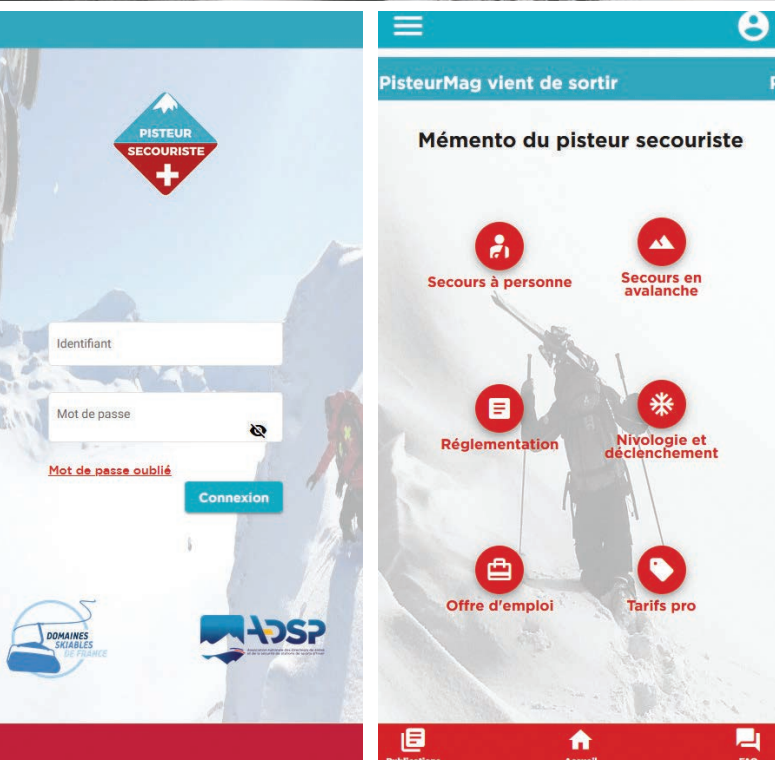
- Si accès par un iPhone, ouvrir le lien avec Safari puis cliquer sur le logo, puis faire « Sur l'écran d'accueil », vous aurez alors l'accès à l'application sur votre bureau.
- Sur Android, à l'ouverture du lien, une suggestion d'installation est faite. Il suffit de cliquer dessus. Demandez-nous vos logins de connexion par email, prochainement communiqués à tous les adhérents.

Un grand merci aux étudiants de la MIAGE en photo ici !



Le mémento du Pisteur-Secouriste

Lucas Ferry - Marine Favier - Aily Raïalimana - Romain Badino - Lucas Lefevre - Kevin Duriez - Renaud Lenard © Aurore Valence



LOI MATRAS : ÉVOLUTION DES ACTES RÉALISÉS PAR LES SECOURISTES SAPEURS-POMPIERS

Un grand nombre de pisteurs sont également sapeur-pompier volontaire, la nouvelle loi Matras et le décret 2022-621 relatifs aux soins d'urgence adopté en avril 2022 nous concernent. Il vise à améliorer la prise en charge des victimes en faisant évoluer le nombre et le type de gestes pouvant être pratiqués par les sapeurs-pompiers préalablement formés. Ce décret organise les pratiques déjà existantes et notamment les actes diagnostiques. Nous pouvons citer pour exemple les mesures de la pression artérielle, de la saturation pulsatile en oxygène ou encore de la glycémie capillaire. Mais le législateur va plus loin et autorise à travers ce décret, à pratiquer de nouveaux gestes techniques en vue d'améliorer la prise en charge des victimes. **Les sapeurs-pompiers pourront à présent réaliser des électrocardiogrammes, aider à la prise de traitements contre l'asthme ou administrer des médicaments pour lutter contre la douleur.** L'objectif de ces nouveaux gestes est de faciliter le diagnostic pour le médecin et de permettre des soins d'urgence plus efficaces. **Quant à nous, les pisteurs-secouristes**, qu'en est-il ? Est-ce une porte ouverte à l'autorisation de pratiquer de nouveaux gestes techniques par tous les secouristes ? Aujourd'hui rien de concret, mais nous espérons que cette évolution permettra d'étendre les compétences diagnostiques et thérapeutiques après formation, à tous les secouristes, dont les pisteurs-secouristes.

Réalisation d'un ECG





Et d'autres App ressources

qui peuvent nous servir à la fois professionnellement, mais aussi pour nos pratiques de montagne :

- pour le côté GPS : Alpine Quest, bergfexGPS, mapy.cz, earthmate
- pour le terrain, le risque neige et avalanche : Fatmap, Nivotest, Mammoth safety, White risk, Snowsafe
- pour la météo : Windy, Yr, Bergfex

Et des outils online qui sont vraiment top ! :

- Sif, Skitourenguru, MySnowMap, Open topo map, Yeti, Fatmap



PROTOCOLE DOULEUR : DÉLIVRANCE DU GAZ PENTHROX AUX BLESSÉS DES PISTES



Beber, pisteur aux Arcs, administre du Pentrox. © Mathieu Banette

Le protocole douleur réalisé par les pisteurs dans certaines stations à l'aide de paracétamol ou de gaz Pentrox, vous connaissez ?

Ce protocole, initialement développé par les services de pistes de Haute-Savoie précurseurs comme Flaine, Avoriaz etc... est présent dans la plupart des massifs à présent... Des Pyrénéens aux Alpes du Nord, St Lary, Les Menuires, Pralognan la Vanoise, Les Saisies, Chatel, Les Gets, Aillons Margeriaz, Auron, Isola 2000, La Grave... l'intègrent aujourd'hui dans leur champ d'action. À ne pas confondre avec un protocole particulier, réalisé par un pisteur infirmier conventionné SDIS dont la Clusaz a été à l'origine et à présent à Puy St Vincent.

Comment ça marche ?

Avant tout, les conditions : le centre 15 du département a donné son accord, et le médecin de station qui donne l'autorisation de l'acte est un Médecin Coordinateur Samu (MCS).

Pour des secours d'origine traumatique chez l'adulte où la douleur est > à 6 et qui rentrent dans certaines exigences, le service est équipé d'un kit PENTHROX, un antalgique qui s'inhale par vapeur (non opioïdes, hors catégorie des stupéfiants), le but est d'initier

l'analgésie (suppression de la douleur). Il est compact, léger, facile à manipuler et auto-administré par le blessé.

Ce protocole traite la douleur pendant un laps de temps donné, afin d'évacuer le patient dans de meilleures conditions vers un cabinet médical de station. Il permet de limiter les déplacements des médecins sur les pistes. Lorsque le pisteur est face à un secours d'origine traumatique, sur un adulte avec une douleur intense et difficilement transportable jusqu'au cabinet médical de la station :

1. Le pisteur contrôle à l'aide d'une fiche bilan protocole Pentrox si aucune réponse du questionnaire d'exclusion n'est positive. Il appelle sa régulation pour indiquer qu'il va engager le protocole Pentrox après mise en relation avec le médecin de station MCS.
2. Le pisteur passe son bilan au médecin qui valide ou pas l'inhalation du Pentrox au blessé.
3. L'évacuation du blessé se fait vers le cabinet médical qui aura validé la prise du Pentrox.

Le soulagement est obtenu dès 6 à 10 inhalations, pour une durée d'environ 30 min.

Le Pentrox = traitement complémentaire pré-médical sur piste.

SECOURISME : QUOI DE NEUF EN 2023 ?

Sandrine Gioani, Sarah Nilles, synthèse des propos de Patrick Chavada à propos des nouvelles recommandations PSE 2022, revue Secourisme n°220 (déc. 2022).

Patrick Chavada est lieutenant de Sapeur-Pompier, président de l'ANIMS, conseiller technique secourisme.

Quelques nouveautés des nouvelles recommandations PSE1 et PSE2, modifiées en Décembre 2022, résumés dans cet article. Vous les découvrirez au fil de vos formations continues de l'automne prochain...

Le bilan secouriste : la notion de « regard »

Les nouvelles recommandations PSE de décembre 2022, applicables en 2023, voient une nouvelle façon de formuler les différentes étapes du « bilan ». Chaque structure utilise déjà des appellations différentes pour nommer les différentes étapes du bilan (Circonstanciel – Urgence vitale – complémentaire, ou XABCDE...). Dans un souci de simplification et d'uniformisation, la DGSCGC (Direction générale de la Sécurité civile et de la gestion des crises) adopte la notion de REGARD pour nommer ces étapes notamment dans le cadre des formations initiales.

- **le premier regard**, correspondant au bilan circonstanciel, est une vision d'ensemble de la scène du secours ;
- **le deuxième regard**, a pour objectif prioritaire de rechercher et traiter ce qui tue en premier : les détresses vitales évidentes (hémorragies, obstruction des voies aériennes, arrêt cardiaque), la mise en place des gestes immédiats qui en découle et également d'identifier la plainte principale ;
- **le troisième regard**, est la recherche d'une détresse vitale moins évidente, en analysant de manière structurée les fonctions vitales ;
- **le quatrième regard** correspond à la poursuite du bilan en interrogeant et examinant la victime, l'analyse de ses plaintes, ses antécédents et en réalisant la mesure des paramètres physiologiques.

Le terme REGARD n'est pas une obligation, chaque autorité d'emploi est libre d'associer un nom à chaque regard, l'essentiel est de respecter un code commun... Durant l'apprentissage en formation initiale, l'apprenant n'ayant aucune expérience, il est important de séquencer pour bien apprendre. Dans le cadre opérationnel et durant la formation continue, les différentes étapes vont plutôt se chevaucher et être adaptées au type d'intervention et à l'état de la victime. C'est ce qu'on demande à tous les secouristes en situation réelle : s'adapter à la réalité du terrain.

La perte de connaissance traumatique & la PLS

Évolutions de la prise en charge d'une victime traumatisée inconsciente qui respire : les secouristes s'interrogent souvent sur la mise en PLS des victimes traumatiques : risque-t-on d'aggraver ses potentielles lésions en la mobilisant ?

Jusqu'ici, la préservation des voies respiratoires primait sur le traumatisme possible et la mise en PLS était la règle. Cependant, beaucoup d'études ont montré que de mobiliser une victime inconsciente traumatisée grave entraînait une aggravation de son état.

Forte de ces constats, la France a modifié les procédures de mise en PLS : **désormais, en présence d'une victime inconsciente qui respire à la suite d'un traumatisme, il faudra maintenir la victime sur le dos**, poursuivre un maintien tête, en assurant la libération des voies aériennes et une surveillance permanente de la respiration.

La mise en PLS à deux secouristes ne sera réalisée que sur indication médicale, sinon la victime sera laissée sur le dos.





**THERMOTRAUMA™:
PLASTRON CHAUFFANT
ACTIF POUR LA PRÉVENTION
PRÉCOCE DE L'HYPOTHERMIE
ACCIDENTELLE**

Dr Thomas Spadoni, Secours en Montagne, Briançon.
Contact: www.thermotrauma.com / [mail:thomas@thermotrauma.com](mailto:thomas@thermotrauma.com)



Figure 1. Le plastron est un textile multicouche étanche fournissant une chaleur de 40 degré pendant 3h

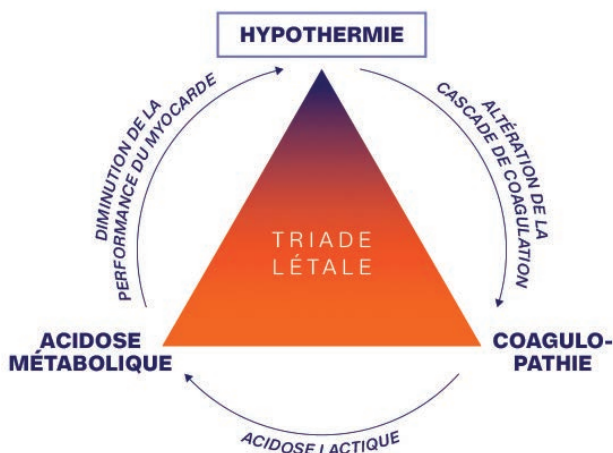
Hypothermie accidentelle: fréquence et pronostic

A ce jour 40 % des patients traumatisés graves admis à l'hôpital sont en hypothermie, et ce malgré tous les efforts fait par les premiers secours. Or les conséquences sont graves pouvant multiplier la mortalité des blessés par 5 et par 2,5 chez les traumatisés crâniens sévères.

Comprendre l'Hypothermie accidentelle et métabolisme

En pratique, l'hypothermie aggrave le saignement, en diminuant la production des facteurs de coagulation, provoque des troubles du rythme, et favorise les infections secondaires.

En cas de traumatisme, l'exposition au froid, le choc, la douleur et le stress entraînent une libération de noradrénaline, responsable d'une vasoconstriction périphérique afin de concentrer la chaleur au niveaux « du noyau » pour lutter contre la déperdition de chaleur. Lorsque les stocks de noradrénaline sont épuisés la température corporelle chute rapidement et l'hypothermie et ses conséquences graves deviennent difficilement contrôlables, aboutissant à la **triade létale** (hypothermie, trouble de coagulation, acidose).



Lutter contre l'hypothermie accidentelle : comment ?

Devant l'échec des mesures de réchauffement passif comme la couverture de survie, les premiers secours doivent être en mesure d'équiper les patients de moyens de réchauffement pro-actifs, à l'instar des systèmes disponibles en intra-hospitalier.

En effet l'apport précoce et pro-actif de chaleur diminue le stress, la douleur et l'énergie nécessaire pour lutter contre le refroidissement de l'organisme. Il permet d'épargner les réserves de noradrénaline et par conséquent pourrait retarder la survenue d'un choc et de ses complications associées.

Une réponse adaptée : la plastron chauffant actif de ThermoTrauma™

Pour répondre à cet enjeu, la société Hautes Alpine ThermoTrauma™, a développé un plastron chauffant transformant une énergie électrique en chaleur et alimentée par des batteries au lithium rechargeables (Figure 1). Il s'agit d'un dispositif médical conçu pour les secouristes et les médecins, s'intégrant naturellement dès les premières phases d'un secours afin d'améliorer rapidement le confort et diminuer le stress du blessé.

Il permet de concentrer la chaleur au niveau du tronc et du cou et limite les risques de collapsus de réchauffement observé chez les patients réchauffés en plus au niveau des membres.

Environ 150 premiers exemplaires vont être disponibles pour les services de pistes des domaines skiables.

Ce plastron répond aux exigences éco-responsables en étant réutilisable par un simple procédé de désinfection. Sa mise en place est aisée sans mobiliser la victime, et adaptée aux contraintes des secouristes en terrain difficile.





PARLONS PEU, PARLONS MIEUX...UN PEU DE CULTURE SECOURS EN MONTAGNE

Louise Billaudel, pisteur-secouriste infirmière à Puy St Vincent

Qui n'a pas entendu voire prononcé « l'hélico du PG » ou encore « appelle le PG ! » lorsqu'un secours nécessitant une assistance médicalisée en zone de montagne éclate.

Ces expressions sont bel et bien utilisées au quotidien. En effet, l'hélicoptère n'est pas celui du PGHM et il n'y a pas uniquement le PGHM qui intervient lors des secours. Alors en tant que professionnels de la sécurité des pistes et partenaires privilégiés du secours en montagne, ne serait-il pas intéressant d'utiliser les bons termes et (encore mieux !), de comprendre comment tout cela s'organise ? Malheureusement, bien que notre organisation soit l'une des plus développées au monde, elle est aussi la plus complexe. Voilà néanmoins l'occasion de faire le point et d'ajuster les idées reçues sur les différents services, les vecteurs aériens publics et privés et sur la gratuité desdits secours.

En bref, le secours en montagne en France se compose de trois organismes publics, et on retrouve :

- les gendarmes du Peloton de Gendarmerie de Haute Montagne (PGHM) et du Peloton de Gendarmerie de Montagne (PGM) ;
- les policiers des Compagnies Républicaines de Sécurité en montagne (CRS) mais aussi depuis quelques années ;
- les sapeurs pompiers avec le Groupe Montagne Sapeurs Pompiers (GMSP) et le groupe de Reconnaissance et d'Intervention en Milieu Périlleux (GRIMP).

En zone montagne, en fonction du département et du plan de secours montagne départemental, le secours peut être assuré en alternance par ces services (calendrier établi au niveau national), en exclusivité par l'un d'eux, ou de façon mixte. À ce jour, voici les différentes permanences de ces services en métropole :

Vosges : Alternance hebdomadaire PGM/Sapeurs pompiers

Jura : PGM

Massif Central : PGM

Haute Savoie :

- Massif du Mont Blanc : PGHM exclusivement
- Hors Massif du Mont Blanc : équipe mixte PGHM/Sapeurs pompiers (GMSP)

Savoie : Alternance hebdomadaire PGHM/CRS

Isère : Alternance hebdomadaire PGHM/CRS

Hautes Alpes : Alternance hebdomadaire PGHM/CRS

Alpes de Haute Provence : PGHM exclusivement

Alpes Maritimes : Alternance hebdomadaire PGHM/CRS

Pyrénées : Alternance hebdomadaire PGHM/CRS sauf =>

- Ariège : PGHM exclusivement
- Pyrénées Atlantiques : Alternance hebdomadaire PGHM/Sapeurs pompiers

Il faut tout même garder à l'esprit qu'il existe de nombreuses particularités locales qui ne pourront pas toutes être énumérées ici. Par exemple, **certaines stations de ski sont complètement autonomes pour assurer leur sécurité en zone de ski de montagne** et n'ont recours aux services étatiques qu'en cas de besoin

de renfort. Cette liste démontre ainsi les permanences des services dans les grandes lignes avec les primo-intervenants sachant que les sapeurs pompiers montagne existent dans tous les départements et peuvent renforcer les services si sollicités.

Au niveau des vecteurs aériens publics, on retrouve l'**hélicoptère des Sections Aériennes de Gendarmerie (SAG)** qui certes fait partie intégrante de la gendarmerie, mais qui dépend d'un autre service que le PGHM. Il dépend des Forces Aériennes de la Gendarmerie Nationale (FAGN) qui sont chargées des missions de sécurité publique sur l'ensemble du territoire national au bénéfice de la Gendarmerie nationale et de la Police nationale ainsi que des missions de secours et d'intervention en milieu spécialisé (mer, montagne) selon le principe de subsidiarité avec les moyens aériens de la Sécurité civile. Les hélicoptères de la Gendarmerie sont placés sous l'autorité du Commandement des Forces Aériennes de la Gendarmerie nationale (CFAGN). Pour les connaisseurs, il s'agit de l'hélicoptère bleu qui porte l'indicatif radio « **Choucas** » suivi du numéro de son département (*photo ci-dessous*). Cet hélicoptère peut donc avoir à son bord des gendarmes comme des policiers CRS de montagne.



On retrouve également l'**hélicoptère de la sécurité civile** (*ci dessous*), qui est lui rouge et jaune avec l'indicatif radio « **Dragon** » suivi du numéro de son département. Il peut être le vecteur de transport des trois services de secours publics puisque ses missions relèvent de la recherche et du sauvetage. L'utilisation de l'un ou de l'autre hélicoptère dépend de l'implantation des bases dans les départements et bien sûr de leur disponibilité. Pour la sécurité civile il existe 22 bases et 40 hélicoptères, et pour la gendarmerie il existe 26 bases pour 44 hélicoptères.



© Philippe Halot / Chamrousse

Dans le cadre des services privés, on retrouve de nombreux opérateurs : SAF / HELICAP, BABCOCK / INAER / PROTEUS, HBG / MBH (Mont Blanc Hélicoptères) / HDF (Hélicoptères de France), NHV (Nordzee Helikopters Vlaanderen) ... qui peuvent faire l'objet de conventions avec les domaines skiables et qui traitent aussi avec 37 services de SAMU en France (24 hélicoptères permanents basés au sein des hôpitaux et 13 hélicoptères utilisés de façon saisonnière).

Ces hélicoptères « loués » par les SAMU ne sont donc pas équipés de treuil (sauf pour le SAF), comme cela peut être le cas dans d'autres pays européens. On peut alors en conclure que les hélicoptères des SAMU en France (de couleur blanche ou jaune) sont donc des hélicoptères privés. À savoir que pour les vecteurs aériens, les particularités locales sont également nombreuses. Certaines de ces particularités sont d'ailleurs intégrées aux plans de secours montagne départementaux, qui sont donc intéressants à connaître.

On peut donc retrouver des hélicoptères privés comme vecteur aérien des services étatiques.

Pas simple...

Aussi, petit point sur la gratuité du secours même si là encore, c'est un vaste sujet. Les secours en montagne sont gratuits sur tout le territoire français. Cependant, certaines communes (avec stations de ski) font appel à des prestataires de service qui facturent au prix fort leurs sauvetages. Dans ces cas-là, la commune peut demander le remboursement de ses frais à la victime.

De plus, le principe de gratuité des secours s'applique sur l'espace public, mais cela ne concerne pas les stations de ski et autres territoires privatisés pour l'organisation d'activités en montagne quelque soit le mode de gestion. À cela s'ajoutent de nombreuses interprétations concernant les zones dites hors-piste quand elles sont à proximité des domaines skiables.

Enfin, le principe de gratuité est aussi mis à mal par le contexte de l'accident. La commune peut parfois demander le remboursement des frais si les victimes n'ont pas pris en considération les conditions météorologiques et les avertissements des autorités, si elles ont eu un comportement dangereux qui a mis en péril les sauveteurs et si elles se trouvaient dans une zone interdite d'accès.

En bref, dans le cas d'un secours héliporté, il convient surtout de savoir de quel service l'hélicoptère et l'équipage impliqués dépendent et la nature du lieu du secours. Cela peut éviter les mauvaises surprises au moment de la réception d'une facture pimentée.

Ce que l'on peut retenir de tout cela : **et bien, dans quel cas de figure peut on dire « l'hélico du PG » ? En fait, jamais. :)**

Et pour appeler le « PG », à moins de se trouver dans le massif du Mont Blanc, ou, partout ailleurs de connaître par cœur les semaines d'alternance avec les CRS et autres services, il est plus judicieux de s'adresser au « secours en montagne ». C'est tout simplement le terme adéquat, et cela rend justice à tous les secouristes. Et pour les joindre, pas de panique, il suffit de **composer le 112** qui vous passera directement le service concerné.



© Olivier Leblond / Vars



LE DRONE : UN FORMIDABLE SOUTIEN TECHNIQUE AU SERVICE DES PISTES

Olivier Gardet, directeur technique de la régie des pistes de la Vallée des Belleville
Propos recueillis par Sandrine Gioani - Martin Mazza (ANENA)
Photographies ©Thomas Loubère OT Val Thorens

En partant du postulat que nous avons le devoir de moyen, le service des pistes de la vallée des Belleville, véritable précurseur en la matière, a fait le choix de se doter de 4 drones avec 6 pilotes pour élargir son spectre sécuritaire. Ces drones équipés de 2 caméras embarquées, dont une à spectre thermique et l'autre dotée d'un zoom qui grossit 200 fois, viennent consolider et épauler la sécurité du domaine skiable des Belleville.



En effet, le drone est une évolution remarquable dans le cadre des activités sur les domaines skiables et il reste un moyen technique de soutien pour épauler les équipes du service des pistes et un plus pour la sécurité. Sans remplacer les méthodes traditionnelles éprouvées, le drone peut compléter les efforts existants et étendre les capacités des sauveteurs.

Olivier Gardet est directeur technique de la régie des pistes de la Vallée des Belleville, télépilote de drone et en charge des projets liés aux différentes utilisations de drones sur le domaine skiable. La « cellule drone » créée en octobre 2019 pour donner suite à des besoins de reconnaissances sur avalanches, intervient aujourd'hui sur 3 volets : les missions de sécurité civile, un centre de formation de pilotage drone adapté aux missions en montagne, et la recherche et développement.

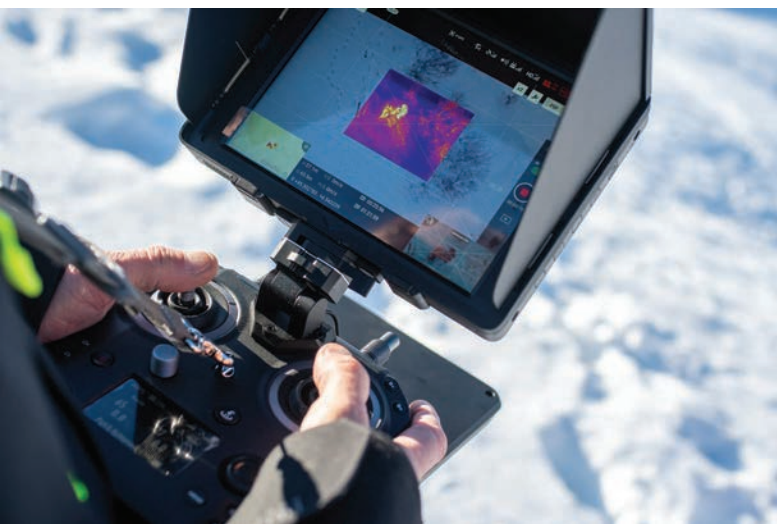
Les principales utilisations du drone sur le domaine skiable :

- **La reconnaissance en avalanche :** lorsqu'il y a une alerte avalanche, le drone permet très rapidement d'évaluer la situation, en faisant une reconnaissance pour repérer la zone. À distance, il est alors possible de détecter d'éventuels indices de surfaces, de voir le nombre de personnes impliquées, ou au contraire de faire une levée de doute lorsque personne n'est enseveli. Ceci permet de décider si on envoie une équipe ou pas, un gage de sécurité pour les pisteurs secouristes qui n'ont pas à intervenir pour rien sur la zone. Malgré tout, le drone ne remplacera pas le pisteur. C'est un outil, un soutien du service des pistes, on ne déroge pas aux procédures d'opération de secours à personne.

En cas de doute, on aura toujours en simultané une équipe et le drone. Dans certaines situations, cela pourrait éviter d'engager des pisteurs dans des conditions à risques ou délicates.

• **La recherche de personnes perdues** hors et sur le domaine skiable de jour comme de nuit grâce à la reconnaissance et la caméra thermique : les drones peuvent voir ce que les humains ne peuvent pas voir. Avec une caméra thermique, il est possible d'identifier les personnes disparues grâce à leur chaleur corporelle. Cette capacité est très intéressante notamment au cours des recherches de personnes de nuit. Très rapidement, les moyens appropriés pourront être engagés en toute sécurité.

L'imagerie thermique ajoute ainsi une nouvelle dimension aux efforts de recherche et de sauvetage. Elle permet de mener des missions de recherche et de sauvetage efficaces la nuit, dans des espaces sombres et dans les situations d'avalanche où une personne peut être hors de vue.



• **En ce qui concerne les applications techniques**, le drone peut être utilisé pour effectuer des inspections thermiques sur les remontées mécaniques afin d'identifier les différents points chauds qui présentent des anomalies. L'agrandissement qu'il offre (jusqu'à x200), permet de visualiser avec précision les détails de la zone inspectée. Ceci limite fortement les risques pris par le personnel en charge de l'entretien et permet une optimisation des procédures. Il est également utilisé sur les dispositifs de déclenchements d'avalanches en inspectant ceux qui sont difficiles d'accès (exemple les Gazex). *Il y a d'abord une première inspection avec le drone, afin de connaître les opérations à réaliser et le matériel nécessaire, puis on fait appel à un hélicoptère pour monter le personnel. Cela évite une rotation d'hélicoptère.*

• **La reconnaissance et surveillance** des sites dangereux soumis aux risques naturels (sites avalancheux, menaces d'éboulement, coulée de boue, inondations, etc) et le suivi de l'évolution en temps réel afin de prévenir les risques éventuels.

Sur le domaine skiable, le drone aide à évaluer la faisabilité des projets ou futurs travaux d'entretien, en ayant une vue aérienne et globale de la situation. Cela permet d'anticiper et de pallier les contraintes éventuelles des futurs chantiers. Il permet également d'évaluer l'uniformité de l'enneigement pour optimiser la production de neige de culture, surtout en début de saison. Enfin, associé à d'autres techniques (Snowsat), c'est un outil complémentaire pour limiter l'empreinte écologique de ce secteur.

Équipé d'un haut-parleur, le drone aide les équipes de recherche à communiquer avec les personnes piégées, une fois qu'elles sont repérées et leur faire savoir que les secours sont en route. Il est également possible d'y accrocher une radio permettant de communiquer avec la personne. La liste n'est pas exhaustive, cela montre bien le potentiel de « l'outil drone » aussi bien dans le présent

que dans le futur avec, forcément, des possibilités en perpétuelle évolution grâce à la progression permanente de la technologie de ce secteur.

Les principaux inconvénients du drone sont l'autonomie de l'appareil (environ 30 min) et la limitation due aux conditions climatiques.

L'avenir ?

Pour faciliter les recherches en avalanche, il serait intéressant de pouvoir associer un DVA au drone, cependant à ce jour, les interférences créées par les courants induits des hélices qui tournent, entre autres, ne le permettent pas. Le déclenchement préventif d'avalanches en lâchant des charges explosives depuis un drone pourrait s'avérer une méthode beaucoup moins dangereuse pour les artificiers. Cependant, cela n'est pas envisageable car la réglementation interdit le transport de l'explosif par ce biais.

À l'heure actuelle, des études sont en cours sur un déclenchement par explosion gazeuse à l'aide du drone et du gaz. Le développement de moyens techniques utilisant une explosion gazeuse, plutôt que par charge explosive permet de s'affranchir des réglementations nationales concernant les produits explosifs à usage civil.

Réglementation :

L'exploitation du drone à usage professionnel est couverte par un règlement d'exécution de l'UE. Elle est soumise à déclarations à la DGAC (Direction générale de l'aviation civile) et autorisations (du drone, du télépilote), et à des exigences liées à la formation et qualifications du télépilote. Les règles de pilotage, les zones de restriction de survol, le droit à la vie privée des personnes doivent être respectés. Le télépilote doit être assurée en responsabilité civile pour cette activité car il peut être rendu responsable, dans les conditions du code civil, des dommages causés aux autres aéronefs et des dommages causés aux personnes et aux biens à la surface.

Prix : à partir de 7500 € l'appareil, tout équipé.

Consulter la vidéo de la cellule drone du service des pistes de la Vallée des Belleville : <https://youtu.be/cZhxXqZ0sMw>





LA DÉCHARGE DE RESPONSABILITÉ, UNE GARANTIE SUFFISANTE ?

Maître Lionel Jacqueminet, Avocat à la cour de Paris, spécialisé en droit médical et des assurances. Également, Président de la protection civile Paris Seine, associé du cabinet Saint Yves Avocats.

Article précédemment publié dans *Secours Mag*.

Les pisteurs secouristes sont souvent confrontés à des situations de refus de secours de la part de la victime. Il peut s'agir d'une part d'un refus de soins, mais également d'un refus d'évacuation de transfert (en barquette ou traineau) au cabinet médical, directement ou par l'intermédiaire d'une ambulance. La raison est généralement liée à la tarification du secours. Fortement conseillée, la signature d'une décharge de responsabilité suffit-elle néanmoins à dégager l'équipe de secours de toute responsabilité si l'état de la victime venait à s'aggraver ? Réponses avec Maître Lionel Jacqueminet.



« La victime a le droit, sauf exceptions, de s'opposer aux soins ou à son transfert en milieu hospitalier » (art. 16-3 du code civil et L. 1110-8 du code de la santé publique). Confrontée à ces situations, l'équipe de pisteurs secouristes peut chercher à faire signer une décharge de responsabilité.

Or, cette décharge a un nom un peu trompeur, car elle ne relève pas l'équipe de secours de sa responsabilité en toutes circonstances.

L'intérêt juridique d'une décharge de responsabilité, en quelque sorte, est de priver la victime d'intérêt à agir à l'encontre de l'équipe de secours. En effet, dès lors qu'elle a déchargé cette équipe de sa responsabilité, elle ne doit normalement plus pouvoir agir en justice en son encontre, et devrait voir son action rejetée par le Tribunal. Mais les choses ne sont pas toujours aussi simples, car plusieurs facteurs peuvent venir perturber cette logique première : d'une part,

la nature et la véracité des informations données à la victime, et d'autre part, l'état de santé de celle-ci.

Quel degré de conscience ?

Sur ce deuxième critère, il est évident que si la personne a eu besoin de l'intervention des secours, c'est parce qu'elle n'était pas dans son « état normal ».

Se pose alors la question de la capacité qu'elle avait à prendre exactement conscience de sa situation, et notamment des risques pris en refusant la prise en charge et l'évacuation. On peut citer quelques exemples : personne sous l'emprise de l'alcool ou de stupéfiants, personne présentant des troubles neurologiques par exemple suite à un traumatisme crânien, etc. . .

LA TRAÇABILITÉ DES MATELAS DANS LES DOMAINES SKIABLES

Sandrine Mercier/Yesitis, Pierre-Jean Arnoux, Marine Dorsemaine,
Sandrine Gioani, Sarah Nilles

Les exploitants des domaines skiables protègent la majorité des obstacles non naturels (pylônes, poteaux, obstacle dangereux) par des matelas de protection. On estime ainsi que plus de 50 000 matelas sont aujourd'hui installés sur nos domaines skiables, ce qui représente un coût entre 5 et 8 millions d'euros. Quel est le taux de renouvellement des matelas ? Comment les stations déploient leur matelas sur leurs domaines skiables ? Comment sont suivis les matelas au cours de leurs vies ?

Toutes ces questions font aujourd'hui l'objet d'une vaste réflexion conduite par Domaines skiables de France et le Laboratoire de Biomécanique Appliquée de Marseille ainsi que la FNSSDS et l'ADSP... Ainsi l'opportunité de déployer des solutions techniques pour identifier chaque matelas, le suivre tout au long de son cycle de vie est une petite révolution.

Pourquoi mettre en place un système de traçabilité des matelas ?

Actuellement nous pouvons déceler des manques sur la gestion de la traçabilité des matelas dans nos stations :

- leur marquage est réalisé uniquement sur l'enveloppe et cela provoque la perte d'informations lors du réhousage ;
- il n'y a aucun moyen de différencier deux matelas de la même année et du même fabricant, car il n'existe pas d'identifiant unique pour chaque matelas. La traçabilité a comme autres avantages : l'optimisation de la gestion du parc de matelas, leur localisation, ou encore à l'usage une pose des matelas optimisée en fonction de la dangerosité potentielle de l'obstacle à protéger.

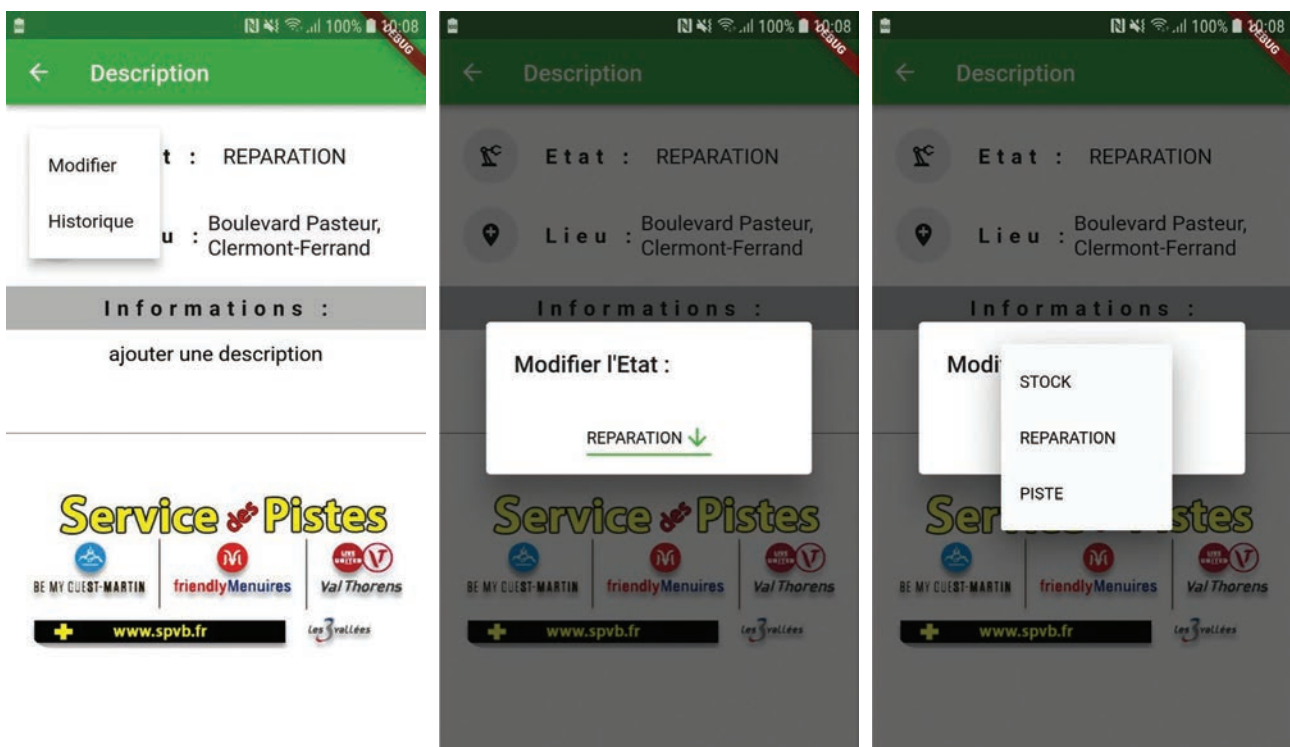
Quelles sont les technologies existantes et disponibles ?

Concernant les matelas de protection, il existe aujourd'hui deux technologies d'identification possibles : la technologie RFID et la technologie NFC.

- **RFID** : au moyen d'une puce RFID, chaque matelas peut être inventorié, renseigné et localisé. Cette technologie est adaptée pour la gestion de stock (inventaire) mais également pour une gestion individuelle des matelas. Cette technologie nécessite toutefois une douchette spéciale pour lire la puce.

- **NFC** : l'autre technologie permettant d'accéder aux données d'un matelas est l'utilisation de puce NFC. Ces puces sont scannées par un smartphone et permettent uniquement une gestion individuelle des matelas.

Ces deux technologies de puces sont un moyen d'accès aux caractéristiques du matelas. Les données sont ensuite traitées par une application facilitant la gestion des matelas lors de leur stockage, mobilisation, installation, contrôle, réparation, etc.



Un exemple d'interface sur la plateforme de gestion de matelas : l'application "Yesitis"



Quelles exigences pour ce système de traçabilité ?

Il est nécessaire que ce système de traçabilité résiste au réhousage, qu'il soit solidaire de la mousse et non de l'enveloppe, qu'il ait une résistance au froid et à l'humidité, et qu'il soit compatible avec les nouveaux matelas mais également les anciens.

Quelles informations seraient traitées par ces dispositifs de traçabilité ?

- les données du matelas : fabricant, année, dimensions, ...
- les dommages subis (si coupure ou autre) : où et quelle date
- les réparations effectuées : type de réparation et quelle date
- localisation sur les domaines skiables, les contrôles effectués...

Où en est-on actuellement ? Les résultats

Ce système garantit la traçabilité des matelas et la sauvegarde de l'historique, une optimisation et une meilleure gestion du parc de matelas. Les trois fabricants de matelas français se sont associés pour offrir aux exploitants des domaines skiables de France une solution unique permettant de gérer l'ensemble de leur parc de matelas avec une seule application et une seule plateforme même si les fournisseurs sont différents.

Conclusions

La traçabilité peut permettre de mieux gérer le parc de matelas, de garantir un remplacement optimal de ceux-ci et également un choix optimal de pose.

Cette technique est déjà utilisée aux Menuires/Val Thorens depuis 3 ans, aux Arcs depuis 1 an, tous les matelas réhousés ou neufs sont équipés de cette double technologie.

Et certaines stations (les 2 Alpes) vont plus loin et utilisent un arbre décisionnel documenté permettant d'optimiser le choix et la pose des matelas : chaque piste ou zone est analysée au regard de sa « dangerosité ». L'avenir est de faire évoluer la norme de fabrication des matelas et/ou de formaliser un guide de bonnes pratiques de gestion des matelas.

Peut-être allons nous vers un couplage entre adaptation de la protection selon le risque et traçabilité des matelas en vue d'améliorer la sécurité sur les pistes, la gestion du parc de matelas et le suivi des équipements.



COLLISIONS CONTRE UN OBSTACLE AVEC UN MATELAS

**Quels risques pour nos usagers ?
Quels enjeux pour nos domaines skiables ?**

Marine Dorsemaine, Doctorante Domaines Skiabiles de France. Laboratoire de Biomécanique Appliquée -Aix-Marseille Université, Université Gustave Eiffel

Les pistes de ski sont entourées de nombreux obstacles artificiels (barrières à neige, pylônes, enneigeurs, etc.) sur lesquels des matelas sont fréquemment installés afin de réduire la gravité des blessures en cas de collision. Moins de 1% des accidents sur domaine skiable concerne une collision contre obstacle. Malgré tout, ces accidents sont toujours très graves. Ces équipements sont soumis à une norme AFNOR de fabrication qui définit les caractéristiques des matelas en termes de capacités d'absorption, d'étanchéité, et de résistance de l'enveloppe. Néanmoins il est apparu que les performances des matelas et la représentativité de cette norme étaient insuffisamment documentées. C'est ainsi que des travaux de recherche d'une durée de 3 ans ont été lancés par Domaines Skiabiles de France dans le cadre d'une thèse CIFRE avec le Laboratoire de Biomécanique Appliquée (Aix-Marseille Université et Université Gustave Eiffel).

Ces travaux visent à évaluer les performances des matelas à réduire les blessures selon les conditions d'accident et les usages. Plus précisément, les objectifs de ces travaux étaient de :

1. Comprendre les conditions des collisions contre obstacle, c'est-à-dire des accidents à protéger ;
2. Identifier les conditions dans lesquelles les obstacles sont impactés ;
3. Évaluer le comportement des matelas dans les conditions identifiées ;
4. Évaluer la capacité des matelas à réduire le risque de blessure.

Première étape : décrire et comprendre les conditions des collisions contre obstacles

Actuellement, très peu d'informations sont connues sur les collisions contre obstacles. Ces accidents sont souvent mentionnés parmi les accidents graves sur les pistes, mais la population victime de ces accidents, les conditions de ces accidents ou encore les blessures engendrées restent méconnues. Ainsi, une analyse des accidents a été menée avec l'Association des Médecins de Montagne et le Système National d'Observation de la Sécurité en Montagne (SNOSM) sur les données collectées par les médecins généralistes dans les stations de ski et les pisteurs-secouristes. Au final, plus de 200 000 accidents sur les domaines skiables (incluant 3391 collisions contre obstacle) ont été analysés entre les saisons 2014-2015 et 2018-2019.

Les collisions contre obstacle sont des accidents rares sur les domaines skiables (moins de 3% des blessés). La gravité de ces accidents est toutefois très variable : de la personne qui se rend elle-même chez le médecin en station (65% des collisions contre obstacles vues par les Médecins de Montagne) à celle évacuée en hélicoptère avec un médecin suite à une prise en charge par les pisteurs (13% des collisions contre obstacle vues par les pisteurs). Par ailleurs, plus de 40% des blessures surviennent au niveau de la tête, du cou ou du tronc. Ce chiffre souligne la potentielle gravité des collisions contre obstacle et les enjeux de prise en charge.

Les victimes des collisions contre obstacle sont plus souvent des hommes, des jeunes (plus de la moitié ont moins de 26 ans), des skieurs et des personnes expérimentées. Cette population a été précédemment identifiée comme skiant plus vite sur les pistes.

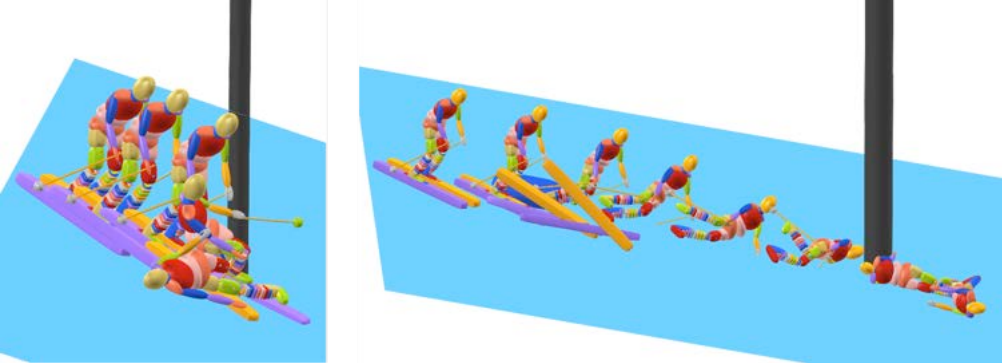
Deuxième étape : identifier dans quelles conditions les obstacles sont impactés

Le Laboratoire de Biomécanique Appliquée dispose d'outils d'évaluation utilisant l'Homme Virtuel. Ces outils permettent d'analyser précisément les conditions d'un accident et les traumatismes induits. Ainsi, 910 simulations numériques sur des skieurs virtuels ont été réalisées pour modéliser la collision entre un skieur et un obstacle non protégé. Ces simulations avaient pour but de reproduire diverses conditions d'accidents mettant en scène différentes morphologies de skieurs, différentes vitesses initiales (entre 30 et 60 km/h), types de pistes, types d'obstacles (arbre, pylône, mur), collisions directes entre le skieur et l'obstacle ou après une chute et une glissade, etc.

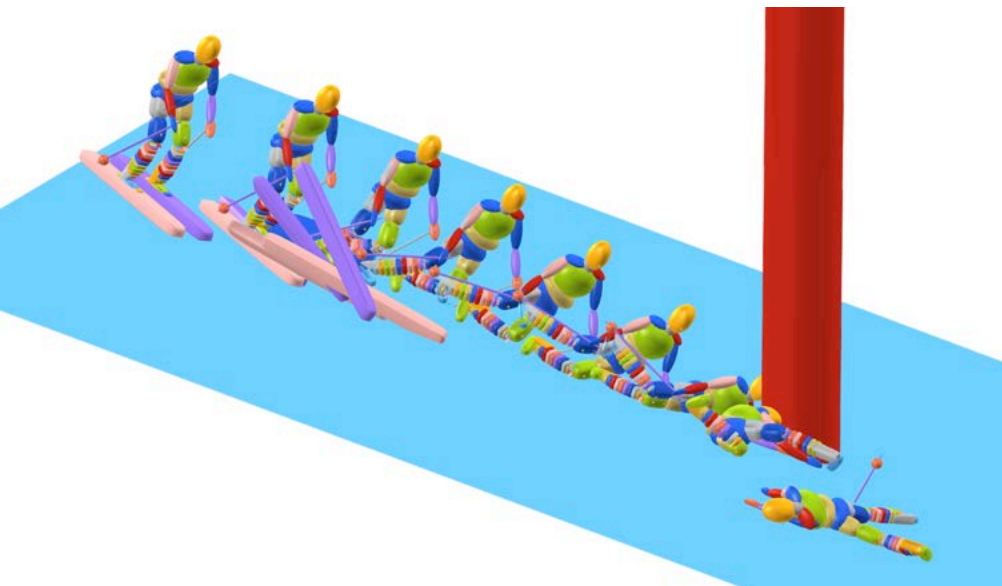
Ces simulations ont mis en évidence l'importance de protéger en particulier la tête et le torse. En effet, plus de 90% des simulations impliquent un impact de la tête ou du tronc. Par ailleurs, dans la moitié des cas la tête est la première zone à impacter l'obstacle, ce qui implique un impact à haute vitesse (30 km/h en moyenne, ce qui équivaut à une chute sur la tête de 3,5 m de haut). La vitesse d'impact du tronc est également élevée (24 km/h en moyenne). Les deux paramètres influençant fortement les vitesses d'impact du skieur contre l'obstacle sont : sa vitesse initiale et la distance à laquelle est placé l'obstacle. En particulier, la présence d'une chute avant la collision réduit le risque de collision et diminue de 20% la vitesse d'impact comparé au cas d'une collision directe entre le skieur et l'obstacle.

Troisième étape : évaluer le comportement des matelas

À partir des résultats d'accidents virtuels de collisions contre obstacles, des tests de matelas ont été réalisés. Ces essais ont été menés dans plusieurs stations de ski (SuperDevoluy, Chabanon, Serre-Chevalier, La Plagne, Les Ménuires-Val Thorens, La Clusaz, la Montagne de Lure) et consistaient à lâcher une tête métallique ou un



Exemple de deux simulations de chute et collision contre un pylone : cinématiques d'une collision directe (à gauche) ou d'une collision après une chute initiale (à droite) contre un obstacle non protégé



Cinématique de skieur lors d'une collision contre un obstacle protégé par un matelas Essai grandeur nature d'un lâcher de torse en résine sur un matelas



torse en résine sur des matelas (*image ci-contre*). La tête et le torse étaient équipés de capteurs permettant de mesurer l'accélération pendant le choc contre le matelas et d'en déduire les performances de ce dernier à protéger la tête et le torse. Au total, 670 essais ont été réalisés sur 75 matelas pour analyser l'effet de l'épaisseur du matelas, de la vitesse d'impact, de la température, de l'âge du matelas et des coupures/réparations.

Ces essais ont mis en avant la forte influence de l'épaisseur du matelas. Les matelas de 20 cm réduisent de 20% les accélérations engendrées par rapport à des matelas de 15 cm, alors que les matelas de 10 cm ont des accélérations 3 fois plus élevées. Par ailleurs, le comportement d'un matelas peut s'assimiler au couplage entre une mousse et un airbag. La présence de coupure de l'enveloppe du matelas est donc un point critique car elle réduit cet effet d'airbag. La coupure permet également l'entrée d'eau dans le matelas et donc la formation de glace. Ces deux phénomènes réduisent les performances du matelas.

Quatrième étape : évaluer les performances des matelas à protéger des blessures selon la diversité des accidents.

En plus d'améliorer la compréhension du comportement des matelas de protection, les résultats des essais réalisés en stations de ski ont été utilisés pour représenter numériquement le comportement d'un matelas. Ceci a alors permis d'utiliser la simulation numérique pour évaluer les performances des matelas à protéger de blessures graves en réalisant plus de 3600 simulations de collisions contre obstacles. Ainsi, lors d'une collision frontale d'un pratiquant contre un obstacle protégé :

Suite de travaux : comment améliorer les performances des matelas ?

Les travaux réalisés permettent ainsi de mieux comprendre ce qu'il se passe lors d'une collision contre un obstacle ainsi que les performances des matelas. Ces nouvelles connaissances soulèvent toutefois plusieurs interrogations sur les matelas de demain et les pratiques à encourager.

La collaboration entre Domaines Skiabiles de France et le Laboratoire de Biomécanique Appliquée se poursuit donc en vue de faire évoluer la norme de fabrication des matelas pour qu'elle soit plus en adéquation avec la réalité des accidents. Ces futurs travaux visent également à formaliser un guide de bonnes pratiques pour aider les stations de ski dans la gestion des matelas après leur fabrication (fixation sur les obstacles, durée de vie, réparations, stockage, etc.). Les résultats de ces travaux seront publiés dans un prochain article.



Pour les vitesses d'impact

inférieures à 29 km/h, un matelas standard conforme à la norme AFNOR est satisfaisant à partir de 15 cm d'épaisseur pour prévenir le risque de traumatisme crânien sévère.

- Pour une vitesse d'impact comprise entre 29 et 43 km/h, le risque de traumatisme crânien sévère existe. Les matelas plus épais (20 cm, 30 cm) permettent de réduire le niveau de gravité des lésions sans toutefois protéger de toutes les blessures.

- Au-delà de 43 km/h les limites des matelas sont atteintes pour prévenir un traumatisme crânien sévère.



SIMPLIFIONS L'ESTIMATION DU RISQUE D'AVALANCHE !

Eric Bernard, chargé de recherche CNRS
Pisteur secouriste à Métabief Mont d'Or

Ces dernières années, des avancées significatives ont permis de mieux comprendre les dynamiques du manteau neigeux et plus spécifiquement celles des avalanches, qui nous concernent tous en tant que professionnels et pratiquants de la montagne.

Toutefois, s'agissant de processus très complexes, auxquels s'ajoute l'impact des changements climatiques contemporains, les réponses apportées et les aides à la décision ne sont pas toujours triviales à appliquer et/ou utiliser ! En effet, souvent directement digérés de travaux scientifiques de longue haleine, les outils mis à disposition du public peuvent alors apparaître comme des « usines à gaz ». Ils ne sont en effet pas toujours intuitifs à mettre en œuvre, et nécessitent souvent de solides connaissances en amont, de même qu'une pratique régulière pour être totalement efficaces. Ces outils, par ailleurs très utiles dans la préparation des sorties de terrain en amont, présentent en effet des limites dès lors qu'il faut s'adapter et/ou se réadapter aux circonstances du moment, *in situ*. C'est là un point important à souligner. Il est nécessaire d'avoir à disposition des outils qui peuvent être utilisés à la fois en préparation de sortie, mais aussi et surtout pendant la sortie et donc potentiellement en situation de stress, avec la nécessité d'une prise de décision rapide.

L'analyse de terrain requiert une simplification de la chaîne décisionnelle afin de diminuer le facteur humain. Dans beaucoup de situations, il est donc presque impossible de « cocher » toutes les cases de ces outils : en résultent des doutes, des interrogations voire des confusions (Figure 1).



Figure 1

Figure 1 : La réalité diffère parfois de la préparation. Ici, l'ouverture précoce de « gueule de baleine » nécessite une ré-évaluation des conditions et du cheminement. La trace initiale (en rouge) passe là où il y a eu rupture dans le manteau neigeux. Alors que la préparation de la sortie sur carte topo indiquait une zone de montée favorable, il va falloir se réadapter et repenser l'itinéraire (photo : E. Bernard, Bouriatie, 2019 - aucune information nivo-météo disponible).

Ce constat a amené des chercheurs de *Avalanche Canada*¹ (James A. Floyer, Mark A. Bender) à plancher sur un outil permettant, justement, de simplifier et de systématiser la démarche. L'objectif est d'être rationnel, pragmatique et ne pas se retrouver démuni lorsque le plan prévu chez soi, au chaud, ne tient plus une fois en situation. À la manière du secouriste qui va suivre les différents points de son bilan, il va s'agir de s'affranchir du superflu pour se concentrer sur le concret, en hiérarchisant les priorités.

Le *Dangerator* est donc un outil de planification, fondé sur une méthode simplifiée en deux étapes, qui permet d'estimer le risque d'avalanche (Figure 2). La particularité de l'outil est aussi qu'il permet de s'affranchir de l'absence de bulletin (type BERA) et donc utilisable dans des zones éloignées de toute logistique, sans informations nivo-climatologiques. En assumant que le pratiquant n'a aucune connaissance de l'état actuel du manteau neigeux, il est possible d'ajuster l'estimation du risque en analysant des facteurs d'influence sur la neige et les avalanches pour répondre de façon pragmatique à cette question qu'on se pose tous : on y va ? Ou pas ?

Le modèle combine les données météo (observables) et des observations de terrain pour obtenir rapidement une estimation du risque. Le raisonnement repose sur le fait qu'un outil, quel qu'il soit, aide mais ne peut pas remplacer et être aussi précis qu'une prévision d'un professionnel. Partant de ce constat, entre autres, le *Dangerator* simplifie le niveau de risque en 3 degrés. Il exclue ainsi les risques faible (1) et extrême (5) pour lesquels la majorité des travaux a montré que ces niveaux ont peu de sens dans le cadre des pratiques de montagne.

En terrain potentiellement avalancheux (c'est-à-dire, dès lors qu'on est en configuration de topographie marquée), il faut toujours utiliser le principe de précaution, surtout en arrivant dans une nouvelle zone et/ou une zone inconnue. À mesure que l'on recueille des informations (analyse de son environnement), il est possible d'avoir une meilleure idée du danger et du degré de vigilance. Ainsi, le *Dangerator* commence toujours en considérant que le danger d'avalanche est « considérable² » (i.e. 3). À partir de là, l'outil fonctionne selon un arbre décisionnel, qui passe en revue les critères fondamentaux permettant de diminuer l'incertitude.

1 Avalanche Canada est un organisme non gouvernemental, sans but lucratif, qui se consacre à la sécurité publique en avalanche.

2 Le terme a été traduit littéralement de l'Anglais « considerable » par les collègues canadiens. L'objectif assumé est de ne pas utiliser le terme français plus courant de « marqué ». En effet, le risque 3 est souvent minimisé par les pratiquants. Attention : pour rappel, ce n'est pas un risque « médian » donc moyen. Aussi le mot français considérable semble plus approprié pour éveiller la vigilance !

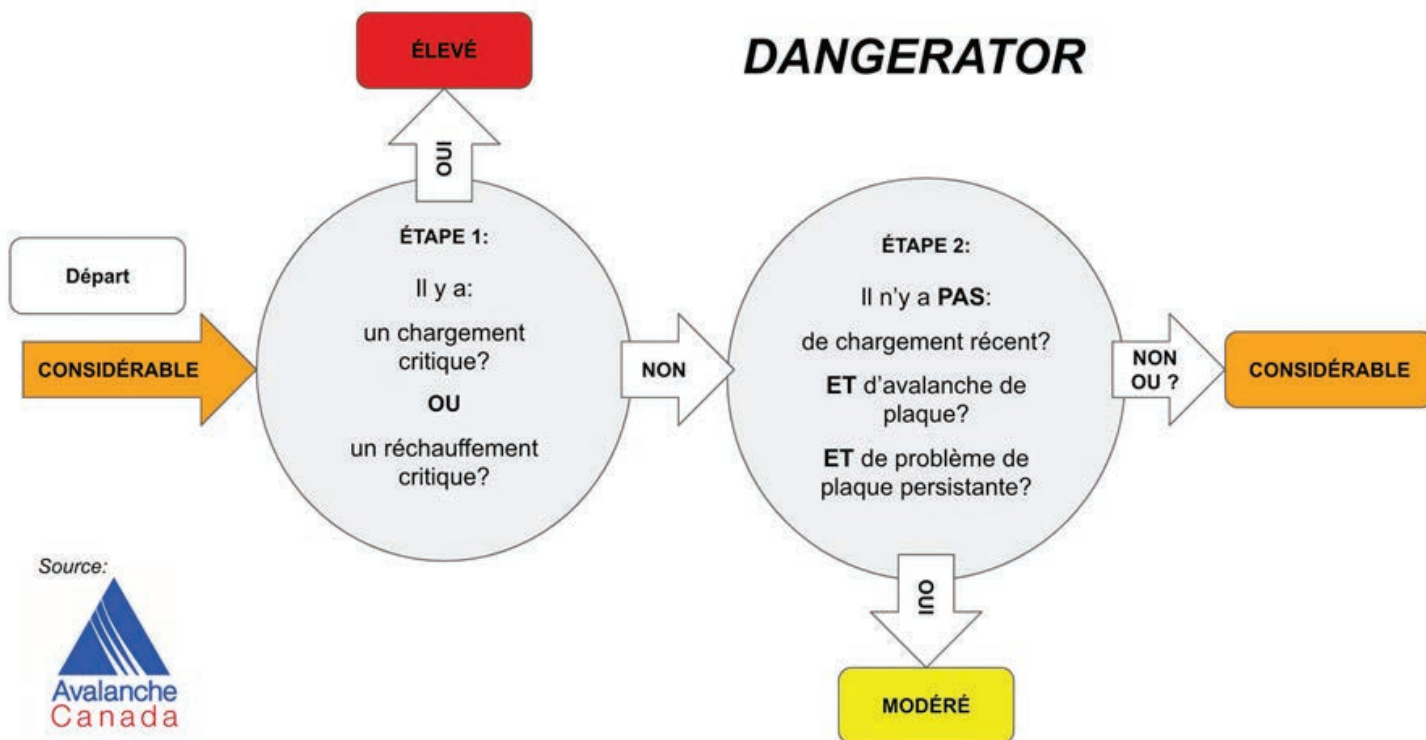


Figure 2 : Le Dangerator se présente comme outils fonctionnant selon un arbre de décision simple. Pour encore simplifier la démarche, le niveau de risque ne comporte que 3 niveaux, correspondant à 2, 3 et 4.

En répondant aux questions en deux étapes claires, il est alors possible d'estimer que le danger devra être considéré comme élevé (4), modéré (2) ou resté au niveau de vigilance minimum en cas d'inconnue, à savoir considérable (3).

Étape 1

La première étape pose 2 questions : y-a-t-il présence d'une surcharge critique ou bien y-a-t-il eu réchauffement critique. Si vous répondez « oui » à au moins une de ces questions, alors le risque doit être considéré comme **élevé (4)**.

• Surcharge critique :

Une surcharge critique fait référence au poids qui se trouve sur le manteau neigeux. Dans les **dernières 24 heures et jusqu'à la fin de votre sortie** soit environ une période de 36 heures au total : est-ce qu'il y aura **plus de 30 cm de nouvelle neige** ?

Les bonnes questions à avoir en tête sont de savoir s'il y a eu de la neige hier et dans la nuit et si plus de neige est susceptible d'arriver dans la journée. Il est aussi impératif de prendre en compte les effets du vent et/ou de la pluie qui apportent une surcharge au poids de la neige en surface.

• Réchauffement critique :

Au niveau du réchauffement critique, il faut se demander si la température augmentera rapidement pour s'approcher ou même **dépasser le 0 °C**. Il n'y a pas seulement la température à considérer, il faut aussi se demander si le manteau neigeux deviendra mouillé à cause du soleil, au printemps par exemple, ou de la pluie. Cela comptera également comme un réchauffement critique.

Nota : dès cette étape 1, un rapide profil nivologique, même sans connaissances approfondies, donnera des indications importantes sur la qualité de la neige.

Si, et seulement si, on a répondu « non » aux 2 questions précédentes, alors on peut passer à l'étape n°2.

Étape 2

S'il y a absence avérée de l'ensemble des trois phénomènes décrits, alors le risque peut être considéré comme **modéré (2)**. Si un seul de ces phénomènes est en revanche observé, alors le risque doit rester à **considérable (3)**.

• Surcharge récente :

La surcharge récente est assez similaire au chargement critique, en revanche, on s'intéresse à une période plus longue, soit les dernières **48 heures**. Encore une fois, il faut savoir s'il y a eu **plus de 30 cm** ou bien s'il y a eu du **vent significatif** ou encore de la **pluie**.

• Avalanche de plaque :

À ce niveau, il s'agit vraiment d'observation sur le terrain. Dans ce contexte, l'analyse de son environnement est primordiale ! Est-ce qu'il y a des **avalanches récentes observables** lors de vos déplacements ? Même éloignées ? D'autres traces visibles telles que des « gueules de baleine » (e.g. reptation du manteau neigeux) ? Si vous êtes chanceux, il est possible d'avoir également de l'information locale, les médias sociaux, d'autres skieurs que vous croisez etc... D'autres outils sont disponibles comme data-avalanche.org, l'ANENA, ou encore Mountain hub pour ne citer qu'eux.

• Problème de plaque persistante :

Ce problème est causé par la **présence d'une couche faible persistante** dans le manteau neigeux. Il peut être plus difficile à identifier sans se mettre les mains dans la neige, en creusant un profil de neige par exemple. En revanche, si vous êtes dans une zone qui reçoit beaucoup de skieurs, c'est une bonne question à poser au bar. Si vous n'êtes pas capable de dire avec certitude qu'il n'existe pas de plaque persistante, il est plus prudent d'assumer qu'elles existent.

Voilà ! Vous êtes maintenant en mesure d'avoir une estimation du risque d'avalanche dans une zone où il n'y a pas de bulletin ! Vous pouvez également diminuer de façon significative l'incertitude *in situ*, en appliquant la méthodologie pendant la sortie.

Le Dangerator a fait l'objet d'une étude de validation.

Les estimations émises avec l'outil ont été comparées aux prévisions du service Avalanche Canada. Pour 90 % des jours, le Dangerator a prédit une estimation égale au risque local. En début et en fin de saison, les incertitudes liées à des informations plus limitées ont produit une surestimation du risque. Attention, malgré de (très) bonnes performances comme outil d'aide à la décision, le Dangerator ne permet pas de déterminer les risques par bandes d'altitudes (i.e. subalpin, alpin et nival) comme c'est le cas avec les différents BERA.



Svalbard suite à une avalanche : plaque typique, traitre et dans un endroit sans aucun bulletin dispo avec des particularités locales (jour permanent, vent de mer...)

Bibliographie

- > Bakermans, L. & Jamieson, B., 2009. *SWarm: A simple regression model to estimate near-surface snowpack warming for back-country avalanche forecasting*. Cold Regions Science and Technology, Volume 53, pp. 133-142.
- > Haegeli, P., 2010. *Avaluator Avalanche Accident Prevention Card - V2.0*. Second Edition ed. Revelstoke, BC: Avalanche Canada.
- > Haegeli, P. et al., 2006. *The Avaluator – a Canadian rule-based avalanche decision support tool for amateur recreationists*. Telluride, CO, International Snow Science Workshop, Oct. 1- 6, 2006.
- > Hogarth, R., Lejarraga, T. & Soyer, E., 2015. *The Two Settings of Kind and Wicked*. Current Directions in Psychological Science, 24(5), pp. 379-385.
- > McCammon, I. & Haegeli, P., 2006. *Evaluation of a rule-based decision aid for recreational travelers in avalanche terrain*. Telluride, CO, International Snow Science Workshop, Oct. 1- 6, 2006.
- > Munter, W., 1997. *3x3 Lawinen: Entscheiden in kritischen Situationen*. Garmisch Partenkirchen, Germany: Agentur Pohl & Schellhammer.
- > Statham, G., McMahon, B. & Tomm, I., 2006. *The Avalanche Terrain Exposure Scale*. Telluride, CO, International Snow Science Workshop, Oct. 1-6, 2006.
- > Storm, I. & Helgeson, G., 2014. *Hot-Spots and Hot-Times: exploring alternatives to public avalanche forecasts in Canada's data sparse Northern Rockies region*. Banff, AB, International Snow Science Workshop, 2014.



Trois questions à Elise de Maille à Part, une marque qui nous tient tout particulièrement à cœur chez pisteusecouriste.com :

Maille à Part, c'est qui ? C'est quoi ? C'est où ?

L'aventure Maille à Part a commencé en 2017 avec l'envie de créer quelque chose de différent, des vêtements en laine mérinos que l'on pourrait porter pour le sport mais pas seulement. La laine mérinos est une matière naturelle avec de qualités extraordinaires très utiles pour la pratique des sports outdoor. Non seulement elle ne gratte pas, mais elle évacue aussi très bien la transpiration, elle sèche vite et surtout elle ne garde pas les odeurs.

Chez Maille à Part nous aimons les couleurs, les motifs, les choses que l'on ne voit pas partout... C'est un jour en passant devant une boutique présentant des articles en mérinos, tous noirs ou gris que nous nous sommes dit qu'il y avait sans doute quelque chose à

faire. Alors nous avons commencé à chercher des fournisseurs. Elise s'est mise à dessiner et créer des prototypes de modèles. Xavier, guide de haute montagne, les testait tout en faisant la promotion de la super qualité des modèles. Voilà c'était parti ! Dans notre atelier-boutique installé dans la vallée de Serre Chevalier dans les Hautes Alpes, Elise crée, coupe et coud ses modèles. Rachel et José, graphistes et illustrateurs créent des dessins originaux et uniques pour la marque que Xavier s'empresse de sérigraphier. La sérigraphie se fait à la main avec des encres à l'eau biologiques.

Nous faisons venir notre tissu de Nouvelle Zélande, il s'agit d'un jersey 100% mérinos, en 195 gsm d'épaisseur. Nous essayons d'adapter les coupes de nos modèles pour la pratique de nombreux sports.

Lesquels de tes vêtements recommandes-tu aux pisteurs et autres professionnels de la montagne ?

Une première couche en mérinos est idéale pour les sports de montagne, un joli t-shirt à porter à même la peau (non le mérinos ne gratte pas !) avec un collant assorti et le tour est joué ! Cette tenue vous tiendra chaud pendant les moments d'inactivité et vous gardera au sec pendant les moments actifs !

À quel(s) public(s) t'adresses-tu ?

Nous nous adressons à tous les amoureux de confort, de couleur, de choses qui sortent de l'ordinaire, des sportifs du dimanche aux professionnels de la montagne !





IMPACT DU DÉPÔT DE POUSSIÈRES MINÉRALES SUR LE MANTEAU NEIGEUX ET SA STABILITÉ

François Tuzet, docteur en nivologie et pisteur à la Foux D'allos

L'hiver 2020-2021 a été marqué par plusieurs épisodes de dépôts de poussières minérales sur la neige dans les Alpes et les Pyrénées. Ces poussières venues du Sahara peuvent créer dans le ciel une ambiance étrange et, en se déposant sur la neige, lui donner une coloration orangée qui ne passe pas inaperçue (figure 1).

Ce phénomène n'est pas nouveau, mais l'hiver 2020-2021 a connu trois épisodes successifs importants autour du 6 février, du 22-23 février et du 4 mars, ce qui est plus rare. Ces épisodes ont soulevé beaucoup de questions chez les pratiquants de la montagne, notamment sur l'impact de ces poussières sur la stabilité du manteau neigeux.

En effet, il est assez fréquent qu'une avalanche fasse réapparaître en surface dans sa zone de départ ou d'écoulement cette neige contaminée par les poussières (figure 2). On ne voit alors que cette neige orange et on a tendance à l'associer, à tort ou à raison, directement à la cause de départ des avalanches. Nous faisons dans cet article un point sur les connaissances actuelles de l'impact de dépôt de poussières sur l'évolution du manteau neigeux et sur les recherches en cours sur les effets sur la stabilité du manteau neigeux.

organique, comme les algues des neiges, ou les aiguilles de sapin en forêt, le carbone suie issu principalement de la combustion naturelle ou anthropique, les cendres volcaniques, et les poussières minérales comme le sable du Sahara, à l'origine des dépôts marqués de cet hiver. Ces impuretés peuvent modifier les propriétés physiques de la neige contaminée. Lorsque les impuretés sont présentes en énorme quantité, i.e. quand leur volume est proche du volume de glace, elles peuvent directement modifier la structure du squelette solide de la neige, ce qui affecte directement sa résistance mécanique.

Néanmoins, les dépôts rencontrés sur la neige saisonnière semblent dans l'immense majorité des cas trop faibles pour engendrer cet impact. Par exemple, sur l'épisode très marqué des 22 et 23 février, on a estimé des dépôts de l'ordre de 1 à 25 g par mètre carré de neige.

Bien que présentes en faible quantité et bien que trop petites pour être vues une par une (autour de l'épaisseur d'un cheveu pour les plus grandes), les impuretés impactent la couleur de la neige dans son ensemble (figures 1 et 2), c'est-à-dire ses propriétés radiatives. L'énergie solaire absorbée par la neige contaminée, quand cette dernière se retrouve en surface, est alors plus importante et ses autres propriétés, comme sa résistance mécanique, peuvent être affectées par un changement de l'évolution de la neige (voir détail en section "Formation des avalanches").

Du sable du Sahara en France

Les épisodes de neige orangée sont liés au dépôt de poussières minérales venus du Sahara, situé à des milliers de kilomètres au sud de la France.

Des modèles numériques, comme le modèle atmosphérique MOCAGE de Météo-France, permettent de simuler et de prédire la quantité de matière qui a été arrachée dans le désert et se retrouve en suspension dans les couches de l'atmosphère (Figure 3).

Globalement, l'occurrence de ces épisodes est associée à des tempêtes de sable au Sahara et à une circulation atmosphérique marquée venant du Sud, c'est-à-dire une circulation à la fois rapide et qui se maintient suffisamment longtemps. Une étude récente réalisée dans les Carpathes (Europe centrale) montre qu'habituellement, les dépôts les plus importants ont lieu entre mars et août, mais que les dépôts dans cette zone sont de plus en plus fréquents au cœur de l'hiver.

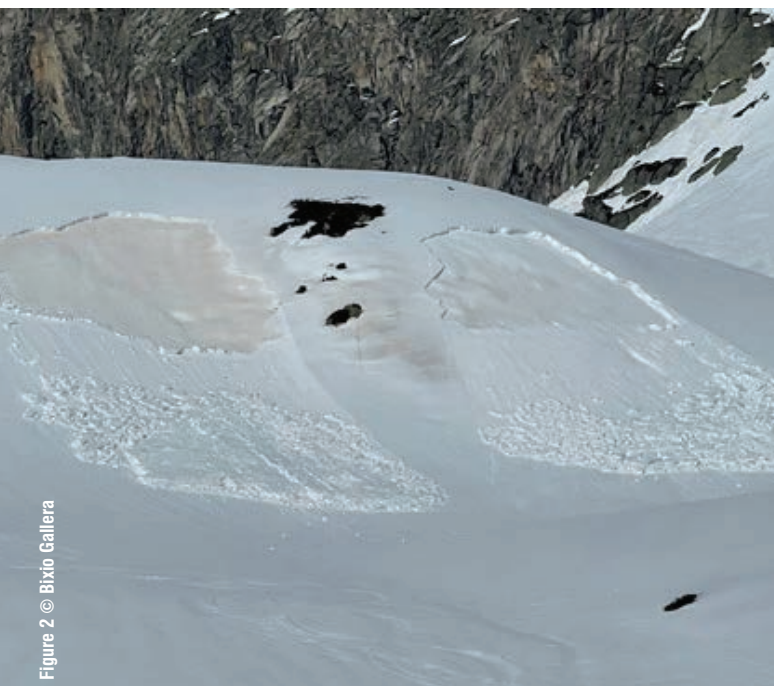


Figure 2 : Avalanche ayant laissé apparaître une couche de neige orangée préalablement enfouie. Tessin, Alpes Suisses, Mars 2021.

Les impuretés

La neige est constituée d'air, de glace et parfois d'eau liquide et d'impuretés. On distingue généralement plusieurs types d'impuretés, selon leur composition et leur source : les impuretés d'origine

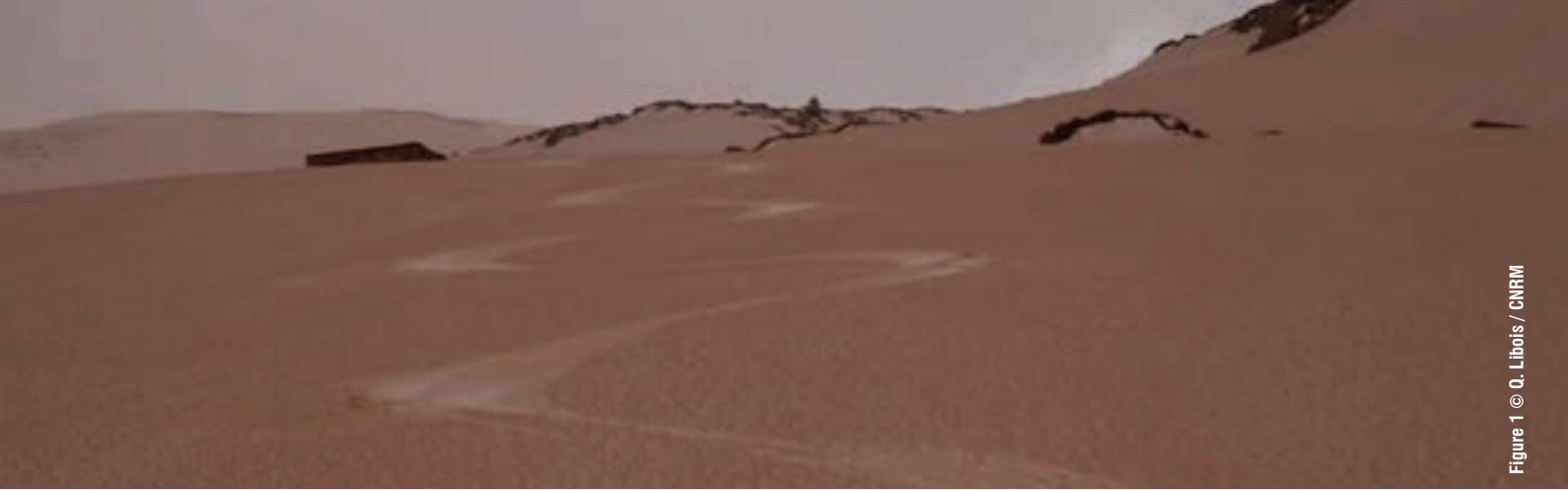


Figure 1 : surface de la neige contaminée par des poussières venues du Sahara dans les Pyrénées catalanes en février 2021. Les traces de skis renforcent le contraste avec la neige sous-jacente encore propre.

La quantité totale de matière en suspension peut être énorme (estimée à 300 - 400 milliers de tonnes pour l'épisode de début février 2021 sur les Alpes françaises) même si c'est une petite partie, de l'ordre de quelques grammes au mètre carré, qui est déposée localement (figure 3).

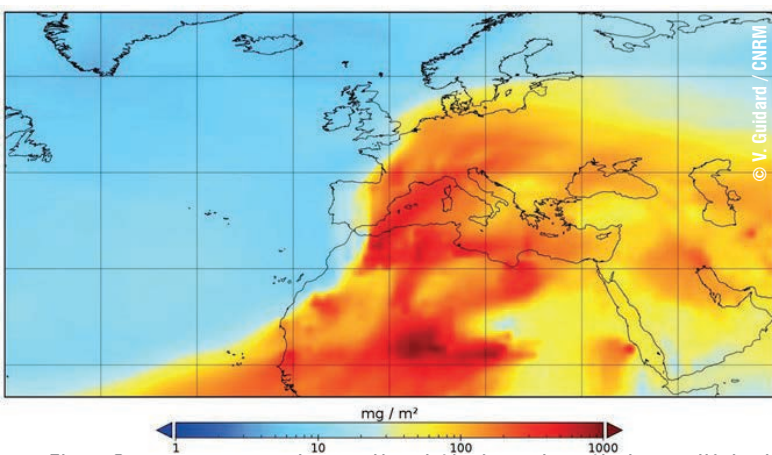


Figure 3 : masse moyenne de poussières intégrée sur la verticale pour l'épisode de début février 2021, simulée par le modèle MOCAGE.

En ordre de grandeur, les dépôts "extrêmes" représentent au maximum l'équivalent en masse d'une feuille de papier à cigarettes étalée à la surface du manteau neigeux. Le dépôt de ces aérosols peut être sec, par le simple effet de la gravité sur les particules en suspension, ou humide quand il est associé à des précipitations solides ou liquides. Le dépôt peut être hétérogène localement car il dépend du vent et des précipitations. À noter que le dépôt de carbone suie, constitué de particules beaucoup plus fines que les poussières de sable, est plus diffus et homogène dans le temps que les dépôts de poussières. Quant au développement d'algues des neiges, il devient plus actif à la fin du printemps sur les névés et n'affecte, a priori, donc pas la stabilité du manteau neigeux.

Impact sur le métamorphisme de la neige

Étant donné le très fort pouvoir réfléchissant et la faible absorption de la lumière par la neige, une très faible quantité d'impuretés absorbantes suffit à augmenter la quantité d'énergie absorbée par une neige exposée au rayonnement solaire. Cette augmentation est surtout marquée pour le rayonnement ultraviolet et visible, domaines dans lesquels la neige propre est très réfléchissante (figure 4). Dans le détail, le pouvoir réfléchissant de la neige contaminée va dépendre des caractéristiques de la neige (notamment la taille de ses grains) et des impuretés (quantité, taille, nature chimique). Globalement, comme un vêtement clair qui tient plus frais au soleil

qu'un vêtement foncé, plus la neige apparaît blanche, plus son pouvoir réfléchissant est élevé et donc moins elle absorbe d'énergie. L'albédo, qui quantifie le ratio entre l'énergie réfléchie et l'énergie incidente, peut être réduit de plusieurs dizaines de pourcents par la présence d'impuretés minérales (figure 4).

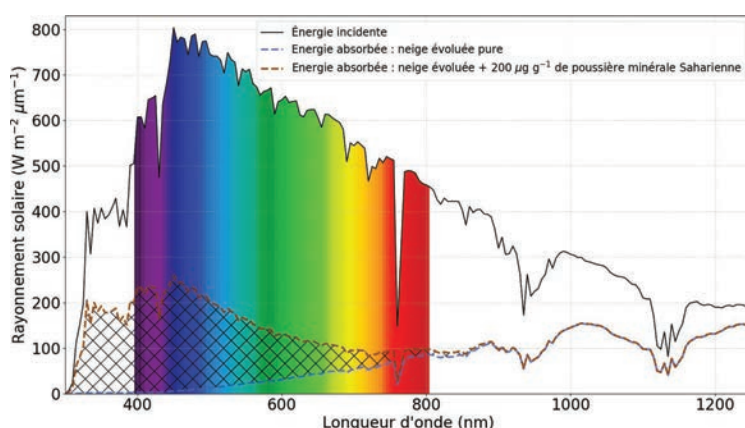


Figure 4 : énergies solaires incidente et absorbée par un manteau neigeux propre ou contaminé par des poussières minérales, en fonction de la longueur d'onde. La zone hachurée correspond à l'énergie additionnelle absorbée à cause de la présence de poussières minérales.

Cet effet pourra être très important si la couche contaminée est vraiment en surface du manteau neigeux mais il reste non négligeable si la couche est enfouie de quelques centimètres car certaines longueurs d'ondes de la lumière pénètrent à cette profondeur.

Par ailleurs, les couches contaminées perdurent tout au long de la saison à l'intérieur du manteau neigeux et sont des marqueurs stratigraphiques très visibles dans les coupes du couvert neigeux. Au printemps, avec la fonte des couches supérieures, les couches sablées peuvent refaire surface et se concentrer car ces poussières sont peu entraînées par l'eau de fonte. Le supplément d'énergie absorbée influence l'évolution de la neige, en modifiant la température interne du manteau neigeux. Tout d'abord, cet incrément peut accélérer la fonte de manière significative. Par exemple, Dumont et al. (2020) ont estimé qu'un seul épisode marqué de dépôts d'impuretés minérales dans le Caucase au cours de l'hiver 2018-2019 avait réduit la durée d'enneigement de 10 à 20 jours en moyenne dans cette zone.

Ensuite, la modification du profil vertical de température dans le manteau neigeux peut renforcer ou diminuer le métamorphisme de gradient, qui est à l'origine de la formation de sous-couches fragiles persistantes (faces planes, gobelets), un paramètre essentiel dans l'estimation du risque d'avalanche (figure 5). Enfin, la modification

de la structure du manteau neigeux, comme la présence ou, au contraire, l'absence d'une couche de fonte/regel liée aux impuretés, peut aussi indirectement impacter l'évolution du manteau neigeux au cours du reste de la saison, même quand les impuretés ne modifient plus l'albédo (figure 5).

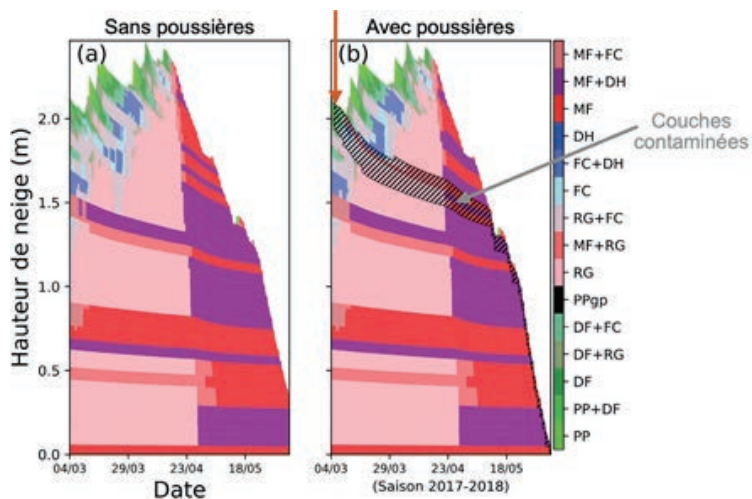


Figure 5 : impact d'un dépôt de poussières minérales (flèche marron) sur l'évolution du type de neige dans le temps simulée par le modèle Crocus. La nomenclature et le code couleur suit la classification internationale (Fierz et al., 2003, vert : grains fraîche, bleu : grains anguleux, rose foncé ou rouge : grains ronds, rose pâle : grains fins). On remarque la présence d'une couche de grains ronds (MF, en rose foncé ou rouge) liée à la fonte de surface possible uniquement avec la diminution de l'albédo à cause des impuretés. Plus tard, ce changement du profil va affecter le profil de température dans le manteau neigeux et pourra engendrer l'apparition d'une sous-couche fragile, composée de faces planes et/ou de gobelets (FC en bleu clair et DH en bleu foncé).

Formation des avalanches

L'impact des impuretés absorbantes sur le bilan radiatif et leurs effets potentiels induits sur le métamorphisme sont connus depuis longtemps. La question de savoir si un dépôt de poussières minérales peut être effectivement à l'origine d'un départ d'avalanche qui n'aurait pas eu lieu en son absence a été approfondie de manière qualitative et très détaillée par Landry (2014), qui a identifié et détaillé les processus impliqués.

Cependant, cette question reste ouverte car l'essentiel des études basées sur des observations de l'activité avalancheuse se heurte rapidement à l'absence de manteau neigeux témoin qui aurait connu exactement la même météorologie, mais sans dépôt d'impuretés. En France, par exemple, comme expliqué plus tôt, les dépôts sont généralement associés à des flux météorologiques de sud et donc des conditions météorologiques spécifiques (plutôt chaudes). Sans manteau neigeux témoin, on ne peut pas conclure si ce sont les conditions météorologiques, le dépôt d'impuretés ou la combinaison des deux qui sont le facteur critique dans la formation des avalanches qui auront pu se produire. Au lieu d'essayer de construire physiquement une pente neigeuse témoin sans dépôt (il faudrait une bâche vraiment grande à placer juste avant le dépôt...) à côté d'une pente similaire avec dépôt, il est possible de tenter cette expérience numériquement (voir figure 5).

Le Centre d'Études de la Neige a en effet développé une version du modèle d'évolution du manteau neigeux Crocus qui est capable de prendre explicitement en compte la présence d'impuretés absorbantes et leur impact sur le bilan radiatif. Bien entendu, le modèle n'est pas exempt d'approximations au travers d'un certain nombre de paramétrisations empiriques de processus physiques.

Pour tenir compte de cette incertitude et vérifier que les résultats sont robustes, les simulations sont effectuées dans un cadre ensembliste, c'est-à-dire que l'on effectue plusieurs fois la même simulation en faisant varier dans une limite réaliste les différents paramètres du modèle. On considère alors qu'un résultat est significatif si la majorité des simulations le propose.

C'est ce que nous avons fait en simulant deux groupes de manteaux neigeux, qui diffèrent uniquement par la présence ou l'absence d'un dépôt de poussières. Sans vocation d'exhaustivité, nous avons pris l'exemple du massif du Thabor au cours de l'hiver 2017-2018 et un dépôt hypothétique mais possible de poussières minérales de 8 g/m² le 5 mars 2018. Enfin, pour quantifier l'impact sur la stabilité du manteau neigeux, nous avons regardé deux situations avalancheuses typiques particulières : celle avec sous-couche fragile persistante et celle de neige humide.

Sous-couche fragile persistante

Cette situation avalancheuse typique se caractérise par la présence d'une structure de plaque, composée d'une couche fragile de faces planes ou de gobelets, surmontée d'une plaque de neige relativement cohésive, pour laquelle la rupture de la couche fragile est possible par faible surcharge (couche fragile pas trop enfouie, ni surmontée d'une croûte de regel épaisse).

L'impact du dépôt de poussières sur la formation de sous-couches fragiles persistantes n'est pas systématique : il est parfois neutre, stabilisateur ou déstabilisateur, selon l'altitude, l'orientation et les conditions météorologiques ultérieures. Sur notre exemple, avec un dépôt le 5 mars, nous observons de 5 à 25 jours où l'effet est stabilisateur, et 5 à 15 jours où l'effet est déstabilisateur, l'effet sur le reste de la saison étant neutre (figure 6).

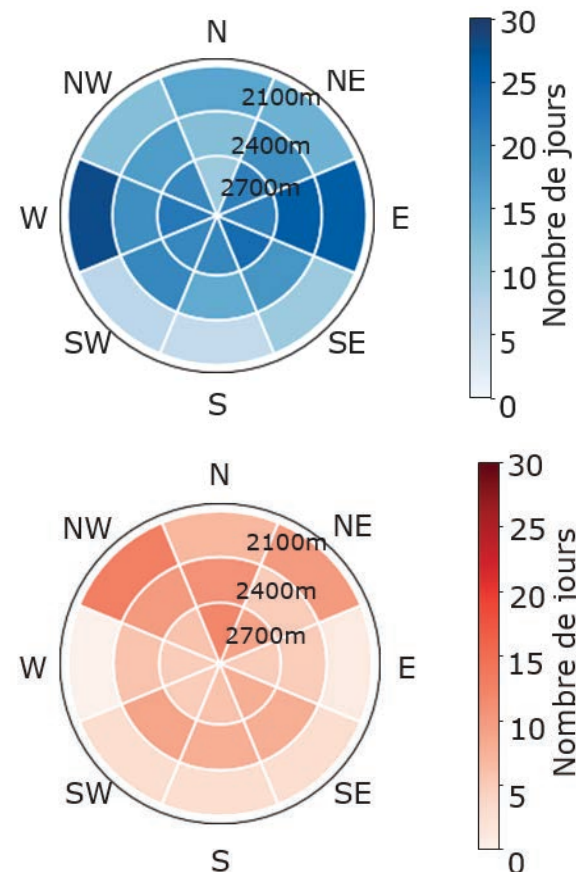


Figure 6 : Nombre de jours où la présence de poussières minérales a un impact stabilisant (à gauche) ou déstabilisant (à droite) en termes de sous-couche fragile persistante, en fonction de l'orientation et de l'altitude. Exemple du massif du Thabor.



© S. Escande



© S. Escande



© S. Escande

Ainsi, on peut répondre que : oui, le dépôt de poussières minérales peut être à l'origine de la formation d'avalanches avec une sous-couche fragile persistante mais, dans de nombreux cas, ce dépôt peut n'avoir aucun impact, voire engendrer une stabilisation du manteau neigeux. Le passage d'une catégorie stable à instable ou vice-versa est intimement lié aux conditions nivo-météorologiques locales (par exemple altitude, orientation) et au timing du dépôt (par exemple, impact plus fort si la couche n'est pas immédiatement enfouie).

Neige humide

Pour cette seconde situation avalancheuse typique, nous nous intéressons uniquement à la date d'occurrence des premières grandes avalanches de neige humide de printemps.

Nous définissons cette date comme la première fois où le manteau bien constitué est mouillé avec une teneur en eau liquide supérieure à 1 % du volume de neige. Nous observons une avancée de cette date d'environ 25 jours dans les orientations SE à SW pour toutes les altitudes considérées. Dans les autres orientations, un large secteur N depuis W jusqu'à E, la date d'occurrence des premières grandes avalanches de neige humide est peu ou pas modifiée par la présence des poussières.

Conclusion

Même si elles se déposent en très petite quantité sur la neige, de l'ordre de quelques grammes au mètre carré, les poussières venues du Sahara peuvent impacter les propriétés optiques (ça se voit !) et le bilan radiatif (ça chauffe !) du manteau neigeux. Néanmoins, ce n'est pas parce que la neige orangée devient apparente à la suite du déclenchement d'une avalanche qu'elle en est systématiquement à l'origine.

Par des expériences numériques, nous avons montré que la présence de poussières minérales peut effectivement engendrer la formation de sous-couches fragiles persistantes et avancer les premières grandes avalanches de printemps. Mais elle peut aussi avoir un effet stabilisateur sur le manteau neigeux ou, le plus souvent, un effet neutre. Par ailleurs, les conditions d'occurrence de dépôts de poussières sahariennes sont associées à des flux météorologiques spécifiques, qui ne sont pas neutres sur l'évolution du manteau neigeux et la survenue d'avalanches.



Pour découvrir l'article

et ses références dans son intégralité, vous pouvez consulter l'article « **Can Saharan dust deposition impact snowpack stability in the French Alps?** » dans la revue scientifique **The Cryosphere** (en anglais).

RESULTATS DU CONCOURS PHOTOS

© Charles Jacquemin, Val d'Isère



BRAVO AUX GAGNANTS :

Martin Masset, Contamines-Montjoie
Olivier Leblond, Vars
Flora Jacopin, Suisse
Jonathan Bernard, Crans Montana

Charles Jacquemin, Val d'Isère (1^{er})
Gaetan Doligez, Contamines-Montjoie (2)
Tim Vincent, Chamrousse (3)
Mich Bonnevie, Val d'Isère (4)
David Babi, Les Houches (5)

Guillaume Saenz, Gourette
Paul Gate, Val d'Isère
Alizé Lahaie, St François Lonchamp
James Ross, Le Dévoluy



FOIRE AUX QUESTIONS

Est-ce qu'un mineur doit être obligatoirement accompagné d'une personne majeure et responsable durant le transport primaire par ambulance jusqu'au cabinet médical ?

Eric Viallet / Guilhem Motte / Sandrine Gioani

Sources réglementaires :

<https://www.senat.fr/questions/base/2001/qSEQ010332166.html>

Dès l'arrivée des secours, le blessé mineur est pris en charge par un adulte, en l'occurrence le pisteur, et se trouve sous la responsabilité de celui-ci. Puis, il est important qu'une personne majeure et responsable du blessé signe le bon de secours mais il n'est pas obligatoire que le pisteur attende celle-ci, si le blessé est pris en charge par un professionnel dans la continuité de la chaîne de secours (ambulanciers, infirmiers, médecins, etc.). Si ce n'est pas le cas, un mineur, devra rester avec le pisteur, jusqu'à prise en compte par une personne responsable, identifiée comme telle (parents, encadrants, membres de la famille, etc.). Aucune disposition ne prévoit cependant que la présence d'un accompagnateur soit obligatoire. Si la personne responsable du mineur refuse une prise en charge médicale, il est nécessaire de faire signer une décharge, en s'assurant de l'adresse et du lien avec le blessé (qui sera inscrit sur la décharge) du signataire.

Retard dans la formation continue PSE1/ PSE2 : comment cela se passe-t-il quand on n'a pas suivi la formation continue PSE2 chaque année ? Faut-il tout repasser ?

Sources réglementaires :

<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000042855852/2023-03-01>

Elle doit être réalisée chaque année N pour être opérationnelle jusqu'à fin décembre N+1. La validité de la formation continue prend effet à la date de signature du procès-verbal et reste valable jusqu'à la prochaine formation continue et, au plus tard, jusqu'au 31 décembre de l'année suivante.

En ce qui concerne les pisteurs secouristes, il est d'usage de se « recycler » juste avant la saison d'hiver, à l'automne, mais ce n'est pas une obligation. Si la formation continue n'est pas réalisée (ce cas-là est évoqué dans l'article 18 du texte), un rattrapage est alors nécessaire. **Dans le cas où le retard est d'une seule année, rattraper peut s'envisager avec une association agréée qui organiserait le rattrapage**, quelle que soit sa forme (rattrapage en ligne, en présentiel). Mais il doit être fait, et couvrir le programme de l'année non réalisée. Sinon ce n'est pas sérieux. 2 années, cela se complique, car il faudrait organiser 2 sessions permettant de rattraper les programmes des 2 années etc... Les organismes ne peuvent

pas faire de la formation individuelle à la carte. Généralement, ils proposent de repasser le PSE2, ou carrément PSE1 et PSE2 pour rattraper, tout dépend du retard et de leurs possibilités. En conclusion : suivre la formation continue chaque année est indispensable, ceci est gage de sérieux. Si vous pensez ne plus être secouriste plusieurs années, peut-être vaut-il mieux tout refaire quand vous en aurez besoin réellement ?

Face à une suspicion de trauma crânien, faut-il vraiment évacuer la victime tête en haut dans la barquette ? Nous avons posé la question à François Albasini, médecin urgentiste à St Jean de Maurienne et médecin référent ADSP des formations continues secourisme.

Face à un traumatisme crânien avéré, le risque de garder la tête de la victime en bas, est d'augmenter la pression intra crânienne. Cependant, c'est surtout vrai en cas de traumatisme crânien grave, or dans ce cas le patient sera médicalisé et pris en charge par un médecin qui va gérer la position. En ce qui concerne un traumatisme crânien simple, adaptez-vous au confort de la victime et à la situation ! Et n'oubliez pas qu'au cours d'une descente en barquette, dans la mesure du possible, il est aussi important de maintenir la barquette à plat.

Alcool, stupéfiant, excès de vitesse, ces infractions routières peuvent-elles bloquer l'accès à la formation initiale artificier ?

Un nouveau décret du 17 octobre 2022 fixe le régime applicable aux autorisations individuelles préalables aux formations à l'emploi de produits explosifs : à présent, pour entrer en formation Artificier, une demande d'autorisation à l'emploi et à la garde de l'explosif doit être faite en préfecture avant la formation. Ceci donne lieu à une enquête administrative préalable afin de s'assurer que la personne candidate à la formation « CPT Préposé au Tir en montagne », n'est pas incompatible avec la manipulation ou l'utilisation de produits explosifs. Cette autorisation individuelle est délivrée par la préfecture par voie d'arrêté.

Suite à un retrait de permis, l'enquête réalisée peut ainsi occasionner un refus d'autorisation. Si ce n'est pas le cas (tout dépend des antécédents judiciaires et des résultats de l'enquête), une fois en fonction dans le service des pistes, une demande d'habilitation à l'emploi, à la garde, et au transport d'explosifs sera faite en préfecture occasionnant une nouvelle enquête. De plus l'employeur devra également accorder un permis de tir. Ainsi, devenir artificier malgré une infraction routière, n'est pas impossible mais probablement plus difficile.

LOTS GAGNANTS & PARTENAIRES



PLUM

La PLUM SUMMIT 12 STOPPER :

Stop-ski automatique, cales manipulables au bâton et poids contenu pour se faire oublier à la montée, embase larges, position ski à plat et valeurs de déclenchement élevées pour skier fort comme en alpin. La simplicité de la Summit 12 Stopper au service du plaisir en descente !



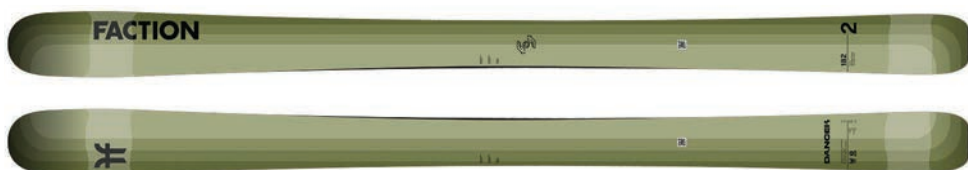
ZAG

Le SKI HARFANG 96 :

Développé par les pisteurs de la Vallée de Chamonix Mont-Blanc, le H-96 procure à celui qui le chausse à la fois confort, sécurité et stabilité ! Un ski performant et très maniable en petites et grandes courbes sur piste, le H-96 saura également s'adapter à toutes les conditions et tous les terrains. Pour tous ceux qui sont à la recherche d'un ski ultra-polyvalent pour la pratique du ski en station !

FACTION

TPC | PRO COLLECTIVE



Le SKI FACTION DANCER 2 :

Le Dancer 2 est la référence pour le pur bonheur du freeride all-mountain. Avec ses 96 mm au patin, ce ski est maniable et léger, polyvalent pour affronter toutes les conditions et tous les terrains en toute confiance !

BODE MILLER

SCARPA®

QUATTRO XT

ONE BOOT FOR ALL
PISTE ET HORS PISTE

La CHAUSSURE SCARPA QUATTRO XT :

La chaussure de ski hybride la plus légère du marché qui possède une semelle compatible avec les fixations GripWalk pour le ski alpin et les fixations low tech pour le ski de randonnée. Le flex à 130 vous offre une transmission d'impulsion et des performances incroyables, ce qui rend cette chaussure idéale pour les skieurs à la recherche de sensations sur et hors-pistes.



MAMMUT

AIRBAG SYSTEM 3.0 + SAC + CARTOUCHE = 2,5KG



CONTACTEZ SERVICEPRO@SAD-CHAMONIX.FR - 04 50 58 45 82

LES DOUDOUNES PISTEURS, TEE-SHIRT MÉRINOS, MÉDAILLES ET AUTRES PRODUITS C'EST ICI :



**Commander en ligne :
www.pisteur-secouriste.com/boutique
ou scanner QR code**

