

## AVALANCHES : GÉRER LE RISQUE

par Georges Tsao

Recensons les outils d'aide à la gestion du risque qui sont aujourd'hui à la disposition des pratiquants de la montagne hivernale.

Les acteurs du milieu montagnard œuvrent tous dans le sens de la prévention. Les milieux associatifs (FFME, FFCAM, l'ANENA (Association Nationale pour l'étude de la Neige et des Avalanches) réalisent un travail de fond dont le message ne cesse d'évoluer au fil des saisons.

Des stages de formation nivologie sont mis en place chaque saison par les fédérations.

Mais préalablement au message de sensibilisation, il y a la prise de conscience de la réalité du risque. L'avalanche ne concerne pas que les autres, malheureusement.

Étape suivante : c'est l'entraînement régulier à l'utilisation du DVA (détecteur de victime d'avalanches) et son port systématique dès le départ sur le terrain.

Ce matériel devra être vérifié au départ de chaque course en émission et réception.

Il ne sert pas à grand chose si les possesseurs de ce matériel ne savent pas l'utiliser correctement et rapidement. Un entraînement régulier avant chaque saison n'est pas superflu ; un exercice d'application sur le terrain est toujours profitable. Il est préférable de réaliser cet exercice au cours de la randonnée plutôt qu'à proximité du refuge : les participants sont plus motivés. Il n'est plus besoin de démontrer que ce matériel doit être complété par une pelle et une sonde dans le sac de chacun.

Rappelons que le premier quart d'heure est déterminant pour dégager une victime enfouie en cas d'avalanche ; 50% de chance de survie ; au-delà, le risque d'asphyxie est très important.

Ces réflexes sont des atouts indéniables face au risque d'avalanche même s'ils ne permettent pas de sortir de toutes les situations.

La consultation du bulletin d'estimation du risque d'avalanche (BRA), sa compréhension et sa bonne interprétation sont primordiales. Enfin il faut acquérir l'expérience qui permettra sur le terrain de prendre en autonomie les décisions adéquates face à un risque « invisible ».

Accorder une place importante aux facteurs humains dans la gestion du risque. On peut répartir ceux-là en deux grandes catégories :

La taille du groupe sera directement liée à sa vitesse de progression. Tenir compte également de la surcharge supplémentaire engendrée par le groupe sur le manteau neigeux.

Les facteurs humains jouant sur la capacité du groupe à prendre une décision ou à réévaluer l'environnement dans lequel il progresse. Cet effet de groupe peut recouvrir une multitude de réalités : pression sociale et valorisation de la réussite par rapport au renoncement ; concurrence ou esprit de compétition entre plusieurs personnes du groupe ; état psychologique anormal du leader (fatigue,

envie de revanche sur un échec précédent, état émotionnel particulier...)

absence de leader formalisé (différents membres du groupe, de niveau comparable, attendent que les autres prennent la décision ; finalement personne ne se décide à faire une remarque ou une objection)

âge et expérience du leader (facilité d'acceptation du risque, estime de soi, besoin d'affirmation ...). Autant d'éléments qui feront que face à une même situation et avec un bagage de connaissance identique, deux personnes ou deux groupes ne prendront pas la même décision.

La prise de risque, quand elle est consciente et acceptée, doit être analysée au regard de l'enjeu, c'est-à-dire des conséquences potentielles si le risque se réalise.

Une chute ou une avalanche n'aura pas le même enjeu si elle conduit à une simple glissade ou si elle entraîne le saut d'une barre rocheuse.

### Une approche plus réaliste

La nivologie est l'élément central de la formation des encadrants aux activités de montagne hivernale.

La structure du manteau neigeux est délicate à interpréter dans certaines situations et les accidents impliquant des skieurs et des alpinistes expérimentés mettent en lumière la complexité de la prise de décision lorsqu'il s'agit de définir précisément si une pente risque de partir ou non.

Les avis sont maintenant unanimes, les modèles collent mieux à la réalité du terrain et acceptent une forte hétérogénéité du manteau neigeux.

Les techniques traditionnelles d'évaluation du risque (bloc glissant, coin suisse, test de compression avec la pelle...), si elles s'avèrent indicatives à un endroit donné, ne sont pas nécessairement valides pour le reste de la pente, ne serait-ce que quelques mètres plus loin.

Cela ne veut pas dire pour autant que l'examen du manteau neigeux n'a pas d'intérêt. Simplement, qu'il ne faut en aucun cas extrapoler ses conclusions. Le test local devient un indicateur entrant dans l'évaluation de la situation générale sur le terrain parmi d'autres.

Comprenant la limite de l'approche classique de l'appréciation du danger, les Suisses, menés notamment par Werner Munter, ont été les premiers à formaliser ce que beaucoup pratiquaient déjà de manière instinctive.

### Des outils pour aider à la prise de décision

Méthode de réduction élémentaire, méthode 3 x 3, méthode de réduction professionnelle... autant d'outils qui fleurissent depuis quelques années. Ils sont tous destinés à aider le montagnard dans sa démarche décisionnelle, on s'interroge naturellement sur leur pertinence.

Se valent-ils tous ? Donnent-ils les mêmes indications ? Faut-il les utiliser, et quand ?

Tour d'horizon de ces nouvelles « aides à la décision ».

### Comment ça marche

Ces outils s'appuient sur l'étude statistique des accidents d'avalanche qui ont permis de mettre en avant les conditions favorables aux accidents. Alors disons-le tout de suite : ces techniques sont utilisées, mais il ne faut pas en attendre un résultat absolu. Disons plutôt que le résultat sera une approche probable du risque de voir une avalanche partir ou non dans des conditions données.

Ainsi l'objet n'est pas de mettre la montagne en équation. Le risque zéro n'existe pas, ici pas plus qu'ailleurs. Chacun doit en rester conscient. Il ne sera sans doute jamais possible d'intégrer tous les paramètres d'une pente dans un logiciel et d'obtenir une réponse infaillible à la question « cette pente va-t-elle partir ? ».

Bien sûr, plus la méthode est complexe, plus elle laisse de marge à l'appréciation humaine ; une appréciation qui nécessitera une expérience plus grande pour une application correcte.

À chacun d'utiliser celle qui correspond à son niveau de connaissance.

### La méthode de réduction élémentaire

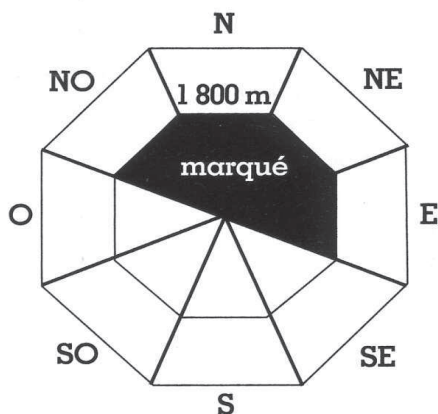
C'est la règle basique de la connaissance des avalanches. Deux informations sont requises : le niveau de risque par massif (fourni par le BRA) et l'inclinaison de la pente qu'il faut mesurer sur une carte ou sur le terrain. Toutefois il faudra se méfier des accumulations de neige qui peuvent modifier sensiblement l'inclinaison d'une pente.

Partant du postulat que les pentes les plus raides sont les premières sujettes aux avalanches, on évitera graduellement ces pentes en fonction du risque annoncé.

**Attention:** ne pas oublier de prendre en compte les pentes qui sont au-dessus et au-dessous de l'itinéraire envisagé.

Cette méthode mise au point par Werner Munter permet d'éviter les grosses erreurs d'appréciation du risque d'avalanche. On peut la résumer à trois recommandations :

- ▶ par risque limité (2 sur l'échelle européenne), ne pas fréquenter des pentes de plus de 39°.
- ▶ par risque marqué (3), skier dans des pentes inférieures à 35°.
- ▶ par risque fort (4), skier dans des pentes inférieures à 30°.



Son fonctionnement est très simple : on détermine les secteurs et les altitudes où le danger est considéré comme marqué (niveau 3) par le bulletin nivologique.

Ex: danger marqué au-dessus de 1800 mètres dans les pentes orientées NO -N et E) que l'on marque en noir sur la rose des vents (ci-contre). Le reste des secteurs (limité) demeure en blanc.

Dans le secteur noir, on reste en dessous de 35°. Dans la zone en blanc, on n'atteint pas 40°.

On respecte des mesures de délestage de 10 mètres à la montée et davantage à la descente dans les pentes raides (celles où l'on fait des conversions) sans traces.

### La formule 3 x 3

À la manière d'un zoom, cette méthode permet de passer en revue 3 domaines d'analyse à 3 niveaux géographiques différents.

La méthode s'applique en 3 étapes :

- 1- dès la préparation de la course,
- 2- lors du choix d'itinéraire sur le terrain,
- 3- réévaluation à chaque passage clé et/ou quand un élément important précédemment pris en compte évolue.

Les domaines d'analyse s'appliquent à 3 facteurs:

- 1- Les facteurs humains
- 2- les conditions météorologiques et nivologiques,
- 3- Les facteurs liés au terrain

A chaque secteur géographique, les questions que l'on se pose permettent de mettre en avant les points forts et les points faibles du projet. Reste à choisir si la course ou la descente peut être poursuivie, si elle peut l'être en recourant à des mesures de sécurité supplémentaires ou si il faut renoncer au projet.

La méthode 3 x 3 ne donne pas directement d'indication de type « y aller ou non ». Mais il en ressort une appréciation globale réalisée par l'utilisateur. A chacun de pondérer selon son appréciation les différents points forts ou points faibles mis en exergue par la grille d'analyse et de les mettre en relation les uns par rapport aux autres, en gardant à l'esprit que la corrélation entre les variables est unique pour chaque situation.

C'est aussi une manière de rationaliser ce que les pratiquants expérimentés de la montagne hivernale intègrent en permanence plus ou moins consciemment.

Nous présentons ici la méthode sur laquelle les guides poursuivent leur réflexion actuellement. Il est donc possible qu'elle voit des modifications ou des compléments dans l'avenir. Chacun peut s'il le souhaite et sous sa propre responsabilité, l'utiliser en prenant en compte les critères proposés et en la complétant d'autres outils d'aide à la décision.

**Le filtre 3 x 3 permet une appréciation de la situation selon 3 types de critères à 3 niveaux de filtres successifs**

	<b>Facteurs humains</b>	<b>Météo / neige</b>	<b>Terrain</b>
<b>Préparation de la sortie</b>  Planification du projet et de ses alternatives	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mon état physique et psychique ?</li> <li>• condition physique et psychique des participants ?</li> <li>• niveau technique des participants ?</li> <li>• équipements nécessaires disponibles ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BRA</li> <li>• prévisions météo, renseignements auprès d'experts locaux et personnes de confiance</li> <li>• autre informations (internet...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• étude de la carte</li> <li>• topo-guide, photos, connaissance personnelle du terrain</li> <li>• localisation et évaluation des passages les plus raides et passages clés</li> <li>• localisation des points de décision</li> </ul>
Maintien du projet ? Solution alternative ? Annulation ?			
<b>Sur le terrain</b>  La réalité correspond elle à la préparation? - de manière générale - aux points de décision	<b>En arrivant sur le terrain</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• contrôle des DVA et de l'équipement. Pendant la sortie et aux points de décision:</li> <li>• mon état physique et psychique ?</li> <li>• condition physique et psychique des participants ?</li> <li>• niveau à skis des participants</li> <li>• concertation avec les autres groupes présents</li> <li>• contrôle de l'horaire</li> </ul>	<b>Neige</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• danger principal:</li> <li>- neige froide ?</li> <li>- redoux ?</li> <li>- plaqué ?</li> <li>• le danger est-il en altitude ou en bas</li> <li>• évaluation personnelle locale d'avalanche</li> </ul> <b>Météo / tendance</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• visibilité, nébulosité, vent</li> <li>• précipitations</li> <li>• température</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ma représentation mentale est-elle juste ?</li> <li>- relief</li> <li>- orientation des pentes</li> <li>- inclinaison des pentes</li> <li>- traces de ski</li> <li>• les traces de ski déjà présentes sont-elles adaptées au terrain et aux conditions</li> </ul>
Maintien du projet ? Plus de précautions ? Solution alternative ? Renoncement ?			
<b>Avant les passages clés</b>  Dernière vérification, ajustement des précautions	<ul style="list-style-type: none"> <li>• quel est mon état physique et psychique</li> <li>• fatigue / niveau à skis / équipement des participants ?</li> <li>• communication dans le groupe</li> <li>• ajustement des précautions:</li> <li>- corridor</li> <li>- skier dans la trace</li> <li>- lieux d'attente protégée</li> <li>- contournement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nouvelle évaluation personnelle du risque local d'avalanche</li> <li>• visibilité</li> <li>• vent</li> <li>• ensoleillement et rayonnement</li> <li>• ampleur d'une éventuelle plaque de neige</li> <li>• fréquentation / traces:</li> <li>- la pente est elle tracée</li> <li>- sommes nous dominés par un autre groupe ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• localisation et évaluation de la pente la plus raide à considérer ?</li> <li>• quelle pente me domine</li> <li>• relief aval: barres, étranglement, dénivélé</li> <li>• proximité des crêtes</li> <li>• conséquences d'une avalanche à cet endroit ?</li> </ul>
Maintien de l'engagement dans le passage ? Plus de précautions ? Renoncement ?			

**Les quantités critiques de neige fraîche (QCNF)**

Munter a défini des seuils de neige fraîche, c'est-à-dire tombée dans les trois derniers jours, au-delà desquels un skieur se trouve localement dans une situation de risque équivalent au niveau 3 (marqué) sur l'échelle européenne du danger d'avalanche. Ces QCNF n'ont pas la même valeur en fonction des conditions climatiques qui accompagnent la chute de neige. Ces seuils permettent au randonneur de réévaluer le niveau de risques annoncé par le bulletin nivologique au cours d'une journée ou d'un raid de plusieurs jours. Il est à noter que le dépassement de la QCNF s'accompagne fréquemment de signaux d'alarme : bruits de « voum », déclenchements spontanés... (lire « les signaux d'alarme »).

Les quantités de neige fraîche sont atteintes quand il tombe sur une durée de un à trois jours :

- ▶ 10-20 cm par conditions défavorables,
- ▶ 20-30 cm par conditions moyennes (conditions favorables et défavorables sont mêlées),
- ▶ 30-60 cm par conditions favorables.

Conditions défavorables :

- ▶ Vent fort (autour de 50 km/h),
- ▶ basses températures (moins de -8°),
- ▶ croûte de fonte, givre, glace vive ou couches de neige très anciennes sur lesquelles la nouvelle se dépose.

Conditions favorables :

- ▶ Vent faible,
- ▶ température proche de 0° C surtout en début de précipitation,
- ▶ pluie devenant progressivement de la neige.

**Les signaux d'alarme**

Ce sont des signes perceptibles par la vue et l'ouïe, signaux suffisants pour alerter les skieurs sur la présence d'un fort danger d'avalanche.

Ces signaux sont au nombre de quatre :

- ▶ bruits de « voum » et fissures quand on avance sur la neige,

- ▶ départs spontanés de plaque de neige,
- ▶ déclenchement à distance,
- ▶ vibration dans le manteau neigeux.

Attention l'absence de ces signaux d'alarme ne signifie pas que la situation est sans danger. Un vent fort, un groupe bruyant peuvent facilement masquer un bruit de « voum ». Une vibration dans le manteau neigeux est parfois difficilement perceptible.

### La méthode de réduction professionnelle

Cette méthode élaborée offre une marge de manœuvre plus importante que la méthode de réduction élémentaire. Elle a été développée pour des personnes en situation d'encadrement (guides, chefs de course) possédant une bonne expérience de la neige et sachant évaluer l'inclinaison d'une pente sur la carte comme sur le terrain. Elle est aussi à la portée de tout pratiquant régulier.

#### PREMIÈRE ÉTAPE : DÉFINIR LE POTENTIEL DE DANGER

Le point de départ est le niveau de risques annoncé par le bulletin de risques d'avalanches. Par risque 1 (faible) le coefficient attribué au potentiel de danger est 2. Par risque 2 (limité) le coefficient est de 4, etc. (voir ci-dessous). Les recherches de Munter sur une centaine d'accidents d'avalanches ayant causé des victimes ont révélé que le potentiel de danger est doublé dès que l'on passe au degré de danger supérieur.

Faible coeff 2	Limité coeff 4	Marqué coeff 8	Fort coeff 16
-------------------	-------------------	-------------------	------------------

#### DEUXIÈME ÉTAPE

La valeur de ce potentiel de danger est divisée par un ou plusieurs facteurs de réduction du risque que l'on multiplie entre eux. Le risque résiduel doit être inférieur ou égal à 1 afin de rester dans les limites d'un risque « *socialement acceptable* ». Le skieur doit rechercher des pentes, des orientations ou adopter des comportements de groupe qui permettront de réduire le potentiel de danger. Cette opération est réalisée à la maison pour le choix de la course, au départ de la sortie pour le choix de l'itinéraire et finalement devant une pente suspecte.

#### LES FACTEURS DE RÉDUCTION

Facteur de réduction de première classe (raideur de la pente)

- ▶ Si la partie la plus raide de la pente est comprise entre 35° et 39° (moins de 40°) facteur de réduction 2.
- ▶ Si la partie la plus raide de la pente est 35° : facteur de réduction 3.
- ▶ Si la partie la plus raide de la pente est comprise entre 30° et 34° (moins de 35°) : facteur de réduction 4.

Facteur de réduction de deuxième classe (orientation):

Attention ! Par neige mouillée, aucun facteur de réduction de deuxième classe ne peut être appliqué.

- ▶ Renoncer au secteur nord (pentes orientées NO-N-NE) : facteur de réduction 2.

- ▶ Renoncer à la moitié nord (pentes orientées ONO-N-ESE): facteur de réduction 3.
- ▶ Éviter les secteurs à risques définis par le bulletin : facteur de réduction 4.

Facteur de réduction de troisième classe (fréquentation et mesures de précaution):

- ▶ La pente est parcourue fréquemment (traces visibles): facteur de réduction 2.
- ▶ Grand groupe (plus de 4 personnes) avec distances de délestage (10 m à la montée, davantage à la descente): facteur de réduction 2.
- ▶ Petit groupe (2 à 4 personnes) sans distance : facteur de réduction 2.
- ▶ Petit groupe avec distance de délestage : facteur de réduction 3.

#### RÈGLES D'UTILISATION

- ▶ Par danger FAIBLE, on peut choisir n'importe quel facteur de réduction car un seul permet de rendre le risque acceptable.
- ▶ Par danger LIMITÉ, on choisit librement deux facteurs de réduction.
- ▶ Par danger MARQUÉ, il faut choisir un facteur de première classe, un facteur de deuxième classe et un facteur de troisième classe.
- ▶ Si par danger MARQUÉ aucun facteur de deuxième classe n'est applicable (neige mouillée ou secteur nord sans traces), il faut rester en dessous de 35° et respecter des distances de délestage.
- ▶ Par danger FORT, se limiter aux pentes dans lesquelles on peut monter sans conversion (moins de 30°).

#### PRÉCAUTION SUR L'UTILISATION DE LA MÉTHODE DE RÉDUCTION

- ▶ Si la quantité de neige fraîche est atteinte, le facteur de réduction 4 « *renoncer aux pentes et aux altitudes décrites par le BRA* » ne peut plus être utilisé.
- ▶ A l'écoute du bulletin nivologique, ne prendre en compte que la pente dont le degré de danger est le moins favorable dans l'évaluation du potentiel de danger. (Si le danger est marqué en nord et limité en sud, on retient marqué, coefficient 8.
- ▶ La méthode de réduction doit être appliquée en complément de la formule 3 x 3. Ne jamais se contenter de la méthode de réduction pour prendre une décision.
- ▶ La méthode de réduction n'est pour l'instant applicable que dans les Alpes.
- ▶ Souvent parcouru signifie: traces nombreuses et visibles après chaque chute de neige y compris dans les zones potentielles de rupture.
- ▶ Les petits couloirs et dépressions ont plusieurs expositions (exemple: un couloir ouest bordé par des pentes nord). La partie la plus raide d'un couloir ne se situe pas dans l'axe mais sur ses parois latérales.
- ▶ Attention aux pentes présentant un profil en forme de S quand on mesure l'inclinaison. Certaines portions peuvent être nettement plus raides sur le terrain.

### Exemples :

1) Par risque 3 (marqué), deux skieurs traversent une pente orientée nord à 36° en se suivant.

Risque 3 = coef. 8 divisé 2 (la partie la plus raide de la pente est comprise entre 35° et 39°) x 2 (petit groupe sans distance). Cela donne un risque résiduel de 2. Conclusion, je renonce à cette pente et je cherche un autre itinéraire.

2) Par risque 3 deux skieurs délaissent le secteur nord et choisissent une pente orientée ONO inclinée à 36°.

Risque 3 = coef. 8 divisé par 2x2x2. Cela donne un risque résiduel de 1. Conclusion, je peux y aller si mon diagnostic local réalisé à l'aide de la formule 3 x 3 était déjà positif.

### Conclusions

Retenons en substance que les méthodes s'appuyant sur des études statistiques des accidents mettent en avant les situations à risque et incitent donc à prendre des précautions :

- attendre quelques jours après une chute de neige
- évoluer par petits groupes
- prendre garde au réchauffement ou à la pluie
- imposer des distances de délestage entre les skieurs
- évoluer dans des pentes moins raides
- éviter les pentes incluant une composante nord ou nord-est ou les composantes signalées comme dangereuses dans le BRA.

En définitive, on retrouve là ce que le bon sens montagnard avait intégré depuis longtemps.

La diffusion de ces outils est sans doute une bonne chose. Utilisés systématiquement ou non, ces outils ont

indéniablement des vertus pédagogiques et amènent l'utilisateur à se poser « les bonnes questions ».

Les randonnées à ski demandent beaucoup d'expérience, surtout lorsque le risque d'avalanche est élevé. Ces méthodes restent avant tout une aide à la décision et ne doivent pas constituer à elles seules la prise de décision. L'analyse globale de la situation, l'esprit critique et/ou l'expérience peuvent mener à renoncer malgré le feu vert donné par un outil.

Il faut surtout faire preuve d'humilité et de sagesse et savoir renoncer quand les conditions ne sont pas réunies, opter pour une course plus sûre.

### Sources d'informations utiles

BRA France : 0892 68 10 20 suivi de ... et n° du département

BRA Suisse : depuis la Suisse 187, depuis la France: 0041 848 800 187

BRA Italie: 0039 0461 23 00 30

Avalanche : <http://www.avalanches.org/>

Météo : <http://france.meteofrance.com/>

La météo: 08 92 68 02 xx (xx n° minéralogique du département) 0,34 € la minute.

### Bibliographie :

ANENA <http://www.arena.org/>

Montagnes Magazine N°311 Novembre 2006, N° 324

Décembre 2007

Werner Munter AVALANCHES La gestion du risque dans les sports d'hiver

Pour les lecteurs qui veulent aller plus loin, les fondements statistiques de la méthode de réduction sont détaillés dans l'ouvrage de l'auteur.

## Programme des cars-couchettes 2009

Date Activités	Destination	Départ de Paris (Rdv 30' plus tôt)	Places GUMS	Tarif (avec/sans ARVA)	Ouverture des inscriptions	Réunion de préparation	Responsable
<b>7-8 mars</b> Ski de rando	<b>Leukerbad</b> (Suisse)	Ven 6 mars <b>21h30</b>	10	?	5 fév	Mardi 3 mar	organisé par CIHM
<b>14-15 mar</b> Ski de rando	<b>Veynes</b> (Dévoluy)	Ven 13 mar <b>21h</b>	27	111/103 €	12 fév	Mardi 10 mar	Guillaume Blanc 01 30 64 42 50 06 73 22 38 40
<b>28-29 mar</b> Ski de rando	<b>Simplon</b> (Suisse)	Ven 27 mar <b>21h30</b>	13	?	26 fév	Mardi 24 mar	organisé par CIHM
<b>11-12-13 avr</b> Ski de rando	<b>Val de Rhêmes</b> (Italie)	Ven 10 avr <b>21h30</b>	12	?	12 mar	Mardi 7 avr	organisé par CIHM
<b>8-10 mai</b> Ski de rando	<b>Grimsel</b> (Oberland)	Jeu 7 mai <b>21h</b>	21	123/115 €	9 avr	Mardi 5 mai	Samuel Ronayette 01 40 47 99 37 06 99 66 13 48 saaaaaaæ@gmail.com
<b>21-24 mai</b> Ski de rando, Alpinisme	<b>Chamonix</b>	...Sortie en train...					Coordination par Dominique Gosset : da .aaaaat@wanadoo.fr
<b>13-14 juin</b> Alpinisme, escalade	<b>Vallée des Glaciers</b> (Beaufortain)	Ven 12 juin	30?	?	14 mai		à définir...