

Soirée neige et avalanches



- La neige
- Le terrain
- Le groupe



- Préparer sa sortie
- Au départ
- Dans la pente

- **Recherche de victimes**

La neige et les conditions météo



- La neige matériau complexe
 - Quand elle tombe (lourde, poudreuse)
 - Elle se transforme
 - Son épaisseur
 - Une ou plusieurs couches
 - Sa transformation
 - Etc.

...on sait aujourd'hui grâce à de nouveaux instruments de mesure et à la curiosité des chercheurs, que l'essentiel de ce qui a été enseigné sur les gradients de température était très incomplet et globalement inexploitable.

Bruce Tremper (montagnes magazine #436)



La neige et les conditions météo



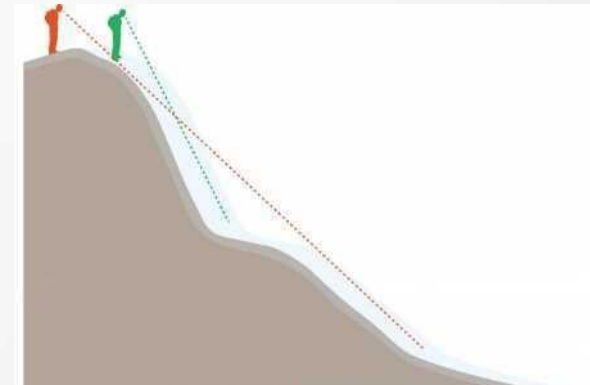
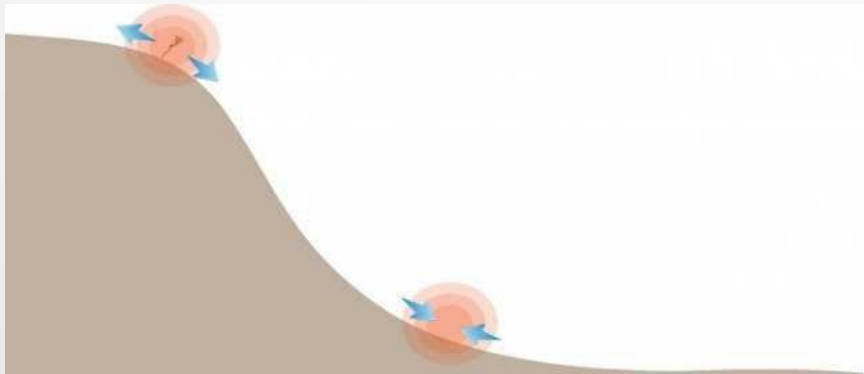
- Les conditions météo ont une grande influence
 - Vent
 - Températures
 - Ensoleillement
 - Brouillard
 - Etc.

Dans les formations « neige et avalanches », on délaisse de plus en plus la nivologie, complexe, incertaine pour privilégier

- **l'analyse du terrain**
- **la gestion du groupe**

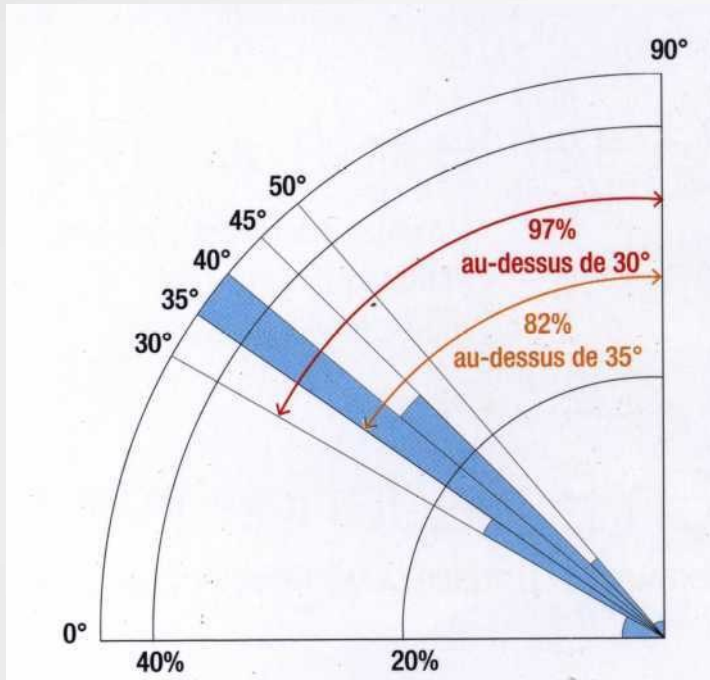
Le terrain

- La nature du sol
 - Végétation : herbe couchée/rase ; pierrier ; dalles ; arcosses ; forêt dense/clairsemée ...
 - Profil du terrain : concave/convexe ; ruptures de pente ; couloir rectiligne/ sinueux ; barres rocheuses ...



Le terrain – la pente

Inclinaison des pentes et accidents



Étude suisse de 1970 à 2012

- 97 % des avalanches se déclenchent dans une pente > à 30° ,
- 82 % pente > 35°
- 43 % pente > 40 °

L'inclinaison de la pente est pratiquement le seul élément objectif mesurable

Et si on évite les pentes > 30° on réduit considérablement le risque

Le groupe



- Taille du groupe
- Expérience, compétences
- État de forme du groupe
- Évolution de sa composition
- L'âge
(jeunes = plus fougueux, âgés = plus obstinés)
- L'ambiance
- ...

• Phénomènes dangereux

- Groupes d'experts sans compétences définies
- Groupes mixtes (désir de briller, séduction, dépendance....)

• Grand groupe

- Faux sentiment de sécurité
- Inattention
- Lenteur



Préparer la sortie





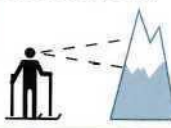



De plus en plus, les formations neige et avalanches laissent de côté la nivologie, trop complexe et avec des paramètres très incertains pour privilégier des méthodes basées sur :

- l'analyse des conditions, du terrain, du groupe
- des méthodes de réduction basées sur les résultats des statistiques des accidents d'avalanches

Préparer la sortie

L'analyse 3 X 3

Analyse du risque	Conditions	Terrain	Groupe
 <p>Maison ou refuge</p>	 <p>Bulletin nivologique Balises météo automatiques Situations typiques d'avalanche Infos récentes de guides ou réseaux sociaux</p>	 <p>Cartes, topos Horaires, inclinaisons, orientations Scénarios à éviter</p>	 <p>Taille du groupe Expérience, compétence Responsabilité, attentes Choix d'une méthode de réduction</p>
 <p>Pendant l'approche</p>	<p>Météo (vent, T°, précipitations) Quantité critique de neige fraîche Signaux d'alarme</p>	<p>Comparaison carte/terrain Fréquentation, traces</p>	<p>État de forme du groupe Évolution de sa composition Contrôle DVA Contrôle de l'horaire</p>
 <p>Dans la pente</p>	<p>Visibilité, météo Réchauffement, humidification Quantité critique de neige fraîche Signaux d'alarme</p>	<p>Qualité de la trace, configuration du terrain Inclinaison et orientation réelles Autres dangers objectifs</p>	<p>Forme, motivation, discipline Maîtrise de l'horaire Respect des distances de délestage ou de sécurité Corridor de descente</p>

1. A la maison
2. Pendant l'approche
3. Dans la pente
(autant de fois que nécessaire)

- On analyse :
1. Les conditions
 2. Le terrain
 3. Le groupe

Préparer à la maison les conditions



Le BRA <http://www.meteofrance.com/>

Il faut tout lire

Échelle publique de risque d'avalanche			
Le risque d'avalanche est déterminé par la probabilité, la taille et la répartition des avalanches.			
Indice de risque	Consignes pour les déplacements	Probabilité de déclenchement	Taille et répartition des avalanches
5 Extrême	Éviter tout terrain avalancheux.	Avalanches naturelles certaines; déclenchements par intervention humaine certains.	Avalanches variant de grosses à très grosses dans de nombreux secteurs.
4 Élevé	Conditions avalancheuses très dangereuses. Déplacements en terrain avalancheux non recommandés.	Avalanches naturelles probables; déclenchements par intervention humaine très probables.	Grosses avalanches dans de nombreux secteurs ou très grosses avalanches localisées.
3 Considérable	Conditions avalancheuses dangereuses. Évaluer soigneusement le manteau neigeux. Faire preuve d'une grande prudence dans le choix d'itinéraire et la prise de décisions.	Avalanches naturelles possibles; déclenchements par intervention humaine probables.	Petites avalanches dans de nombreux secteurs, grosses avalanches localisées ou très grosses avalanches dans des secteurs isolés.
2 Modéré	Danger accru sur des reliefs de terrain précis. Évaluer soigneusement le manteau neigeux et le terrain; repérer les reliefs de terrain préoccupants.	Avalanches naturelles improbables; déclenchements par intervention humaine possibles.	Petites avalanches localisées ou grosses avalanches dans des secteurs isolés.
1 Faible	Conditions avalancheuses généralement sécuritaires. Faire attention à la neige instable sur des reliefs de terrain isolés.	Avalanches naturelles improbables; déclenchements par intervention humaine improbables.	Petites avalanches dans des secteurs isolés ou en terrain extrême.

Une formation appropriée et une expérience pertinente sont requises pour se déplacer en sécurité dans l'arrière-pays. Vous contrôlez votre propre risque en choisissant où, quand et comment vous vous déplacez.

BULLETIN D'ESTIMATION DU RISQUE D'AVALANCHE MASSIF DE BELLEDONNE

(Valable en dehors des pistes balisées et ouvertes)

ESTIMATION DU RISQUE JUSQU'AU MERCREDI 16 MARS 2016 AU SOIR
Risque limité.

à haute altitude

Départs spontanés : minuscules coulées
Déclenchements skieurs : rares plaques en pentes nord d'altitude.

STABILITE DU MANTEAU NEIGEUX
Bonne stabilisation du manteau neigeux. Les quelques plaques résiduelles perdent de leur fragilité. La petite chute de neige attendue et le froid ne vont modifier les conditions en cours.

Activité spontanée très faible, éventuellement une petite coulée en pente raide (neige fraîche)
Activité provoquée : A proximité des sommets, dans les pentes privées d'enneigement, quelques rares plaques instables, peuvent encore céder au passage d'un skieur. A noter qu'en fin de journée, le vent d'est à sud-est devrait provoquer un peu de transport vers les hauts sommets et favoriser la formation de petites plaques peu épaisses.

NEIGE FRAICHE à 1800 m (cm)

jour	pluie-neige	iso 0°C	vent 2000 m	vent 3000 m
ven. 11				
sam. 12				
dim. 13				
lun. 14				
mar. 15	900 m	1200 m	10 km/h	20 km/h
mer. 16	800 m	1000 m	10 km/h	40 km/h

APERCU METEO

	nuît	mercredi 16 mars	
		matin	après-midi
passage d'une faible perturbation neigeuse			

QUALITE DE LA NEIGE
Bon enneigement en ce début mars. La limite skiable se situe entre 1100 et 1300 m en terrain découvert, 1300 à 1500 m en forêt.
Qualité de la neige : Une petite couche de neige fraîche recouvre de la neige soufflée et dure vers les sommets, de la poudreuse dense dans les pentes nord à est, et une croûte portante dans les pentes sud.

TENDANCE ULTERIEURE DU RISQUE

jeudi 17 vendredi 18

ÉPAISSEUR DE NEIGE HORS-PISTE

mar. 15 mars

Altitudes enneigement continu
Versant NORD 700 m Versant SUD 1000 m

300 cm	2500 m	200 cm
180 cm	2000 m	120 cm
130 cm	1500 m	60 cm

BULLETIN NEIGE ET AVALANCHES

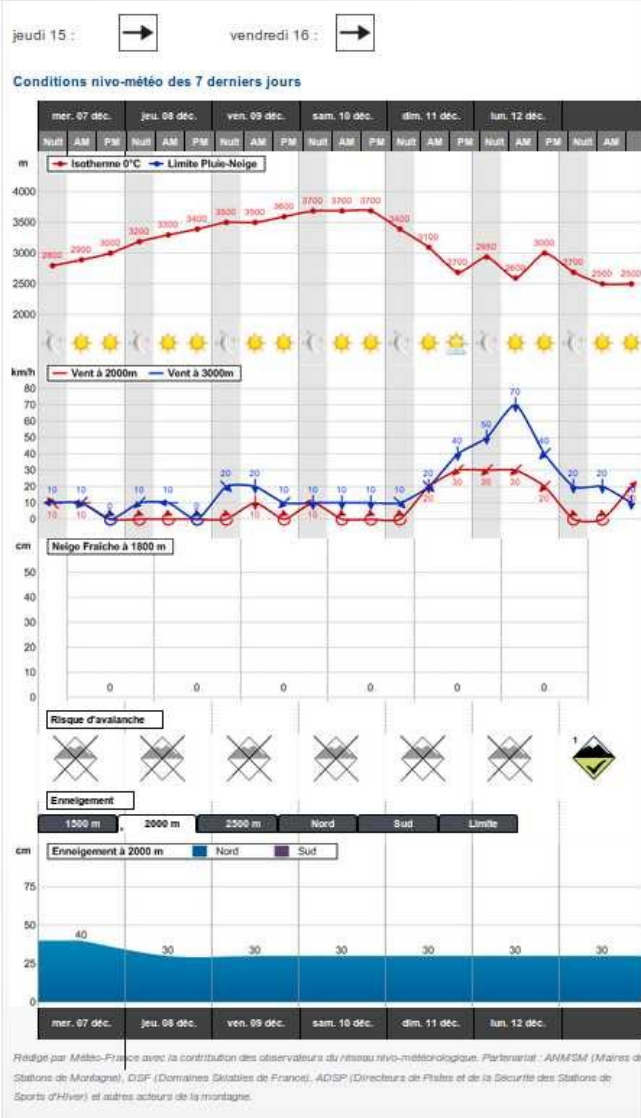
08 92 68 10 20 Service 0,35€/min + prix appel

Elaboré le 15-03-2016 à 16h leg.

Bulletin rédigé par Météo-France avec la contribution des observateurs du réseau nivo-météorologique.
Partenariat : ANMSM (Maires de Stations de Montagne), DSF (Domaines Skiables de France), ADSP (Directeurs de Pistes et de la Sécurité des Stations de Sports d'Hiver) et autres acteurs de la montagne.

CENTRE METEOROLOGIQUE DE GRENOBLE
1441, rue de la Piscine 38400 ST-MARTIN-D'HERES
Courriel : grenoble@meteo.fr / Tel : 04 76 63 34 20 / Fax : 04 76 54 49 81

BRA suite

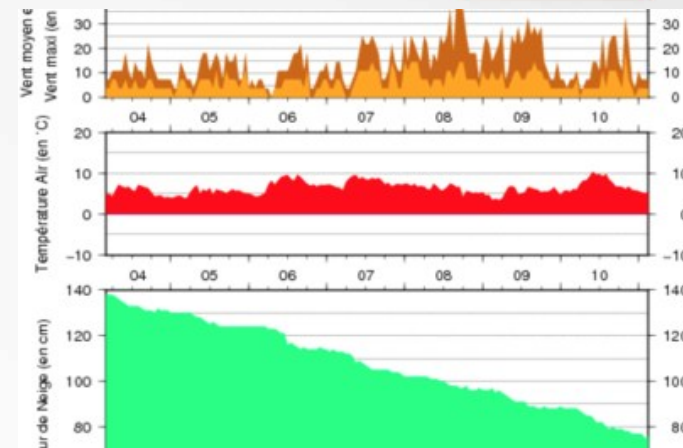


- Évolution récente
- Disponible du 15 décembre au 30 avril (ou incomplet)
- Pas pour tous les massifs (Vosges, Jura, Massif Central)
- Pas pour tous les pays

Préparer à la maison - les conditions



- Le BRA
- Les balises Nivose
www.meteofrance.com/previsions-meteo-montagne
- Les sites communautaires
www.skitour.fr ; www.camptocamp.org ;
www.bivouak.net ; www.data-avalanche.org ; ...
- Les connaissances locales
- Les pentes



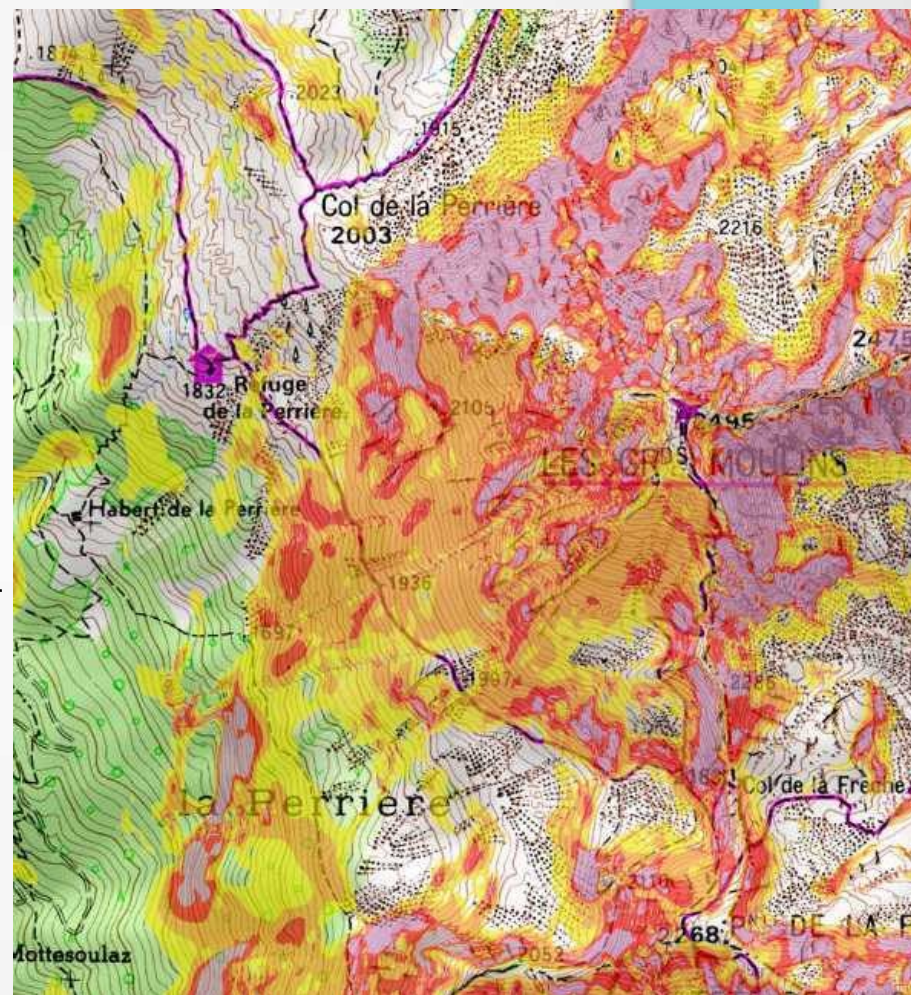
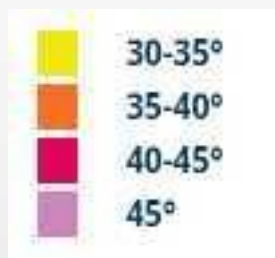
Préparer à la maison - le terrain

Cartes, topos, horaires, orientations, inclinaisons Mesurer les pentes

- Règle graduée
- La carte des pentes > 30

Le 5 décembre 2016, la direction interrégionale IGN centre-est, en présence des fédérations sportives et des syndicats professionnels représentés par la Coordination Montagne, et de la fondation PETZL a officiellement lancé la publication de la carte des pentes, désormais disponible sur

- www.geoportail.gouv.fr
- Sur les applis smartphone
Utilisant les cartes IGN
- Dans les refuges gardés



Préparer à la maison - le groupe



- Taille du groupe
- Expérience
- Responsabilité
- Choix d'une méthode de réduction




Grand groupe
Disparité de niveaux
Fatigue
Groupe « d'experts »
Domination/séduction

Méthodes de réduction

- Méthode de réduction pour débutants (MRD)

On part de l'indice de risque du BRA

1		Danger faible	Pentes < 40°	
2		Danger limité	Pentes < 35°	
3		Danger marqué	Pentes < 30°	
4		Danger fort	Renoncer à sortir	

- Méthode de réduction élémentaire (MRE)

On part de l'indice de risque du BRA

1		Danger faible	Skier avec précautions	
2		Danger limité	Pentes < 40°	
3		Danger marqué	Pentes < 35°	
4		Danger fort	Pentes < 30°	
5		Danger très fort	Renoncer à sortir	

Méthodes de réduction

- Méthode de réduction professionnelle

On transforme l'indice de risque du BRA en potentiel de danger

Indice de risque	1	2	3	4	5
Potentiel de danger	2	4	8 à 12	16	

Et on divise par le ou les facteurs de réduction (multipliés entre eux)

 **Par risque 5, on reste à la maison ou on change de massif**


Potentiel de danger

1 2 3 4 6 8 10 12 16 → *



Facteurs de réduction

1. Inclinaison

La pente est comprise entre 35° et 39°. 2
 La pente est autour de 35° (de 34° à 36°). 3 → ○
 La pente est comprise entre 30° et 34°. 4

 **Attention ! Par neige mouillée, aucun facteur de réduction d'orientation ou de fréquentation ne peut être appliqué.**

2. Orientation

Renoncer au secteur nord (pentes orientées NO-N-NE).  2
 Renoncer à la moitié nord (pentes orientées ONO-N-ESE).  3 → □

3. Fréquentation (traces)

La pente est parcourue fréquemment. 2 → △

4. Groupe

Grand groupe avec distance de délestage. 2
 Petit groupe sans distance. 2 → ◇
 Petit groupe avec distance de délestage. 3

Risque résiduel

Résultat de la méthode de réduction = $\frac{*}{\circ \times \square \times \triangle \times \diamond} \leq 1$

Le résultat doit être inférieur ou égal à 1.

Remarque : une fois déterminé le potentiel de danger sur la base du BRA ou de l'estimation locale, on recherche les facteurs de réduction applicables à l'itinéraire.

Méthode de réduction professionnelle



La grille d'estimation du danger d'avalanche

ESTIMATION DU DANGER LOCAL D'AVALANCHE		Favorable	Moyenne	Défavorable	Très défavorable
		+	++	-	--
Évolutions récentes	1	Travail du vent à la surface (corniches, accumulations, zastrugis, congères, etc.) : invisible (+), perceptible (±), manifeste (-), très important (-).			
	2	Qualité de la neige fraîche : de meuble (+) à liée (-) ou très liée (-).			
	3	Températures : cycles gel-dégel (+), froid suivant chaud (+) ou (±), froid persistant (±) ou (-), chaudes (-), réchauffement rapide (-).			
Quantité critique de neige fraîche (3 derniers jours)	4	Si contexte favorable (vent faible, température douce, pluie devenant neige) : 0-30 cm (+), 30-60 cm (±), + de 60 cm (-).			
	5	Si contexte mixte (vent et température douce par exemple) : 0-20 cm (+), 20-30 cm (±), + de 30 cm (-).			
	6	Si contexte défavorable (vent fort, basse température, froid sur chaud) : 0-10 cm (±), + de 10 cm (-), + de 30 cm (-).			
Signaux d'alarme	7	Situation avalancheuse typique (peu de neige, première chute après période de beau temps, remontée de l'iso 0°C en altitude) : possible (±), probable (-), manifeste (-).			
	8	Test du talus, déclenchement par skieurs : seulement dans pentes > 40° (±), dans pentes < 40° (-) ou (-).			
	9	Bruits de « Wouff ! » ou à fissures perceptibles par la personne faisant la trace : rares (±), typiques (-), très nombreux (-).			
	10	Coulées spontanées : rares sur pentes très raides (±), présentes (-), nombreuses (-).			
	11	Déclenchements à distance : rares (-), typiques (-), fréquents (-).			
Structure ancienne du manteau neigeux	12	Tassement du manteau neigeux : d'important (+) à nul (-).			
	13	Neige humide ou mouillée (pluie, neige de printemps) : seulement en surface (±), en profondeur (-) ou (-).			
	14	Structure des couches : peu nombreuses et épaisses (+), nombreuses, minces avec une grande hétérogénéité (-).			
	15	Givre, croûte épaisse, glace ou vieille couche en surface, sous la neige fraîche : probable (±), manifeste (-), généralisé (-).			
Degré de danger estimé		1	2	3	4
Potentiel de danger pour MRP (PR-6 si danger 3 inférieur, PR-12 si danger 3 supérieur)		2	4	6 8 12	Pentes > 30°
INFORMATIONS CRITIQUES	Massif :	Lieu :	Altitude :		
	Date :	Heure :	Vent dominant :		
	Orientations critiques :	Altitude critique :	Heure critique :		

A utiliser :

- ✓ En absence de BRA
- ✓ BRA incomplet
- ✓ Variations locales



Autre possibilité : le Nivotest

DEUX NOUVEAUX OUTILS



Yéti, la compréhension du risque d'avalanche à la portée de tous

Yéti est disponible via le site internet communautaire CamptoCamp.org, en passant par la page topoguide, ou à partir d'une course (cliquer sur "Yéti" en-dessous de la miniature de la carte).

<https://www.camptocamp.org/yeti>

Skitourenguru : quel est le meilleur itinéraire en fonction des conditions nivologiques ?

Skitourenguru est un site suisse. Il est désormais adapté à trois massifs alpins français : Belledonne, le Beaufortain, et la Lauzière (300 itinéraires). L'originalité de Skitourenguru est l'utilisation d'une grande masse de données (le fameux "big data") pour anticiper le risque d'avalanche sur un itinéraire : ont été traités 1 469 accidents d'avalanche impliquant des personnes, près de 50 000 kilomètres de traces GPS et 4 656 bulletins d'avalanche.

<http://skitourenguru.ch/>

A l'approche

Méthode 3 x 3

Analyse du risque

Conditions

Terrain

Groupe



• Conditions

- Météo (vent, température, précipitations)
- Neige fraîche ?
- Signaux d'alarme

• Terrain

- Comparaison carte/terrain
- Traces ?

• Groupe

- État de forme
- Evolution composition
- Horaire
- Contrôle DVA

Dans la pente

Méthode 3 x 3

Analyse du risque

Conditions

Terrain

Groupe



**Aussi souvent que nécessaire
Dans tous les passages clés**

• Conditions

- Visibilité, météo
- Réchauffement, humidification
- Quantité critique de neige fraîche
- Signaux d'alarme...
(Wouff, vent sur les crêtes...)

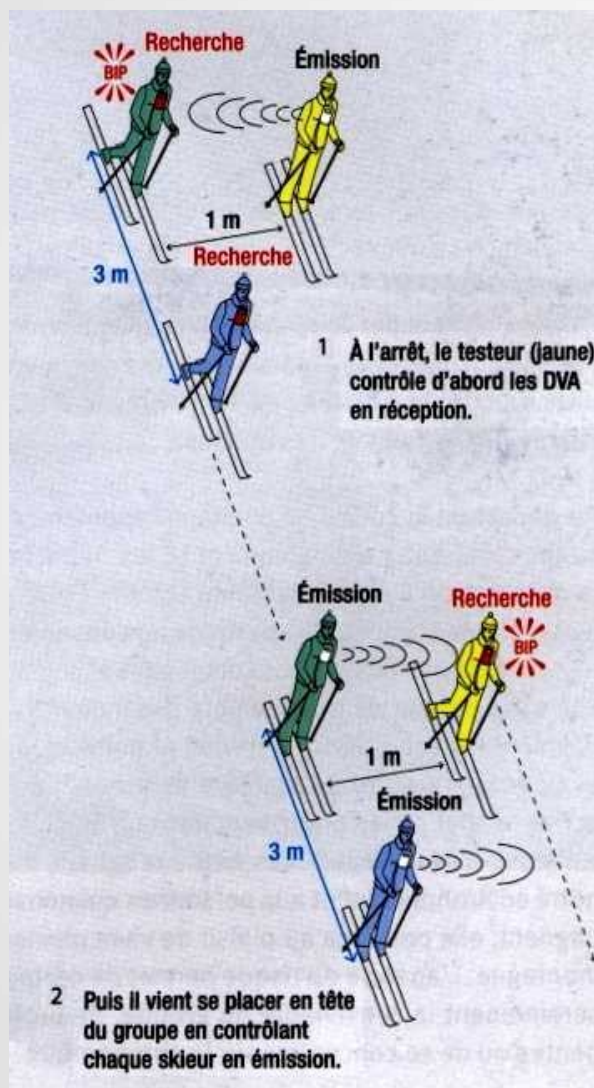
• Terrain

- Qualité de la trace
- Inclinaison de la pente
- Orientation de la pente
- Autres dangers objectifs
(barres rocheuses, goulets)

• Groupe

- Forme, motivation, discipline
- Maîtrise de l'horaire
- Respect des distances de délestage ou de sécurité
- Corridor de descente

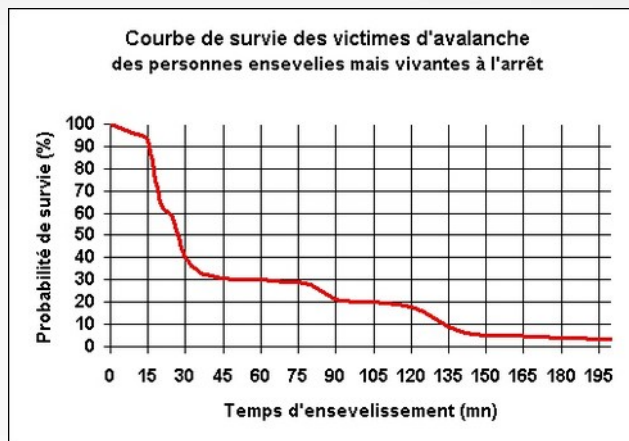
Contrôle des DVA



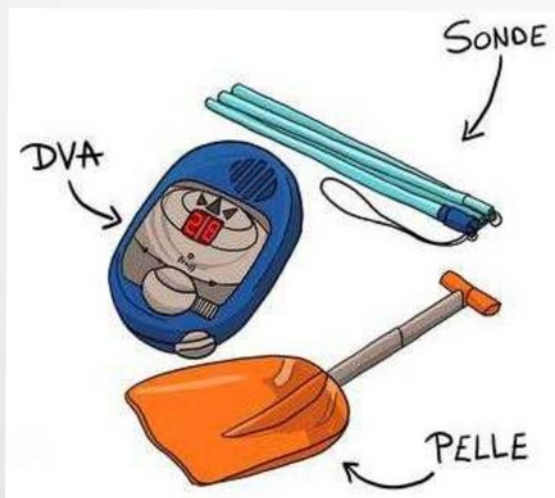
1. Le testeur est arrêté, DVA en « **émission** » ; les autres en mode « **recherche** » passent devant lui et vérifient que leur appareil capte. Ils passent en mode « émission » et s'arrêtent un peu plus loin espacés de 3 m environ.
2. Le testeur passe en mode « recherche » et remonte toute la file pour vérifier qu'il capte tout le monde.
3. Le testeur n'oublie pas de passer en mode « émission ».

Survivre aux avalanches

- Un quart d'heure pour agir



- Le triptyque DVA-pelle-sonde



**Et s'être entraîné
à les utiliser**

Survivre aux avalanches

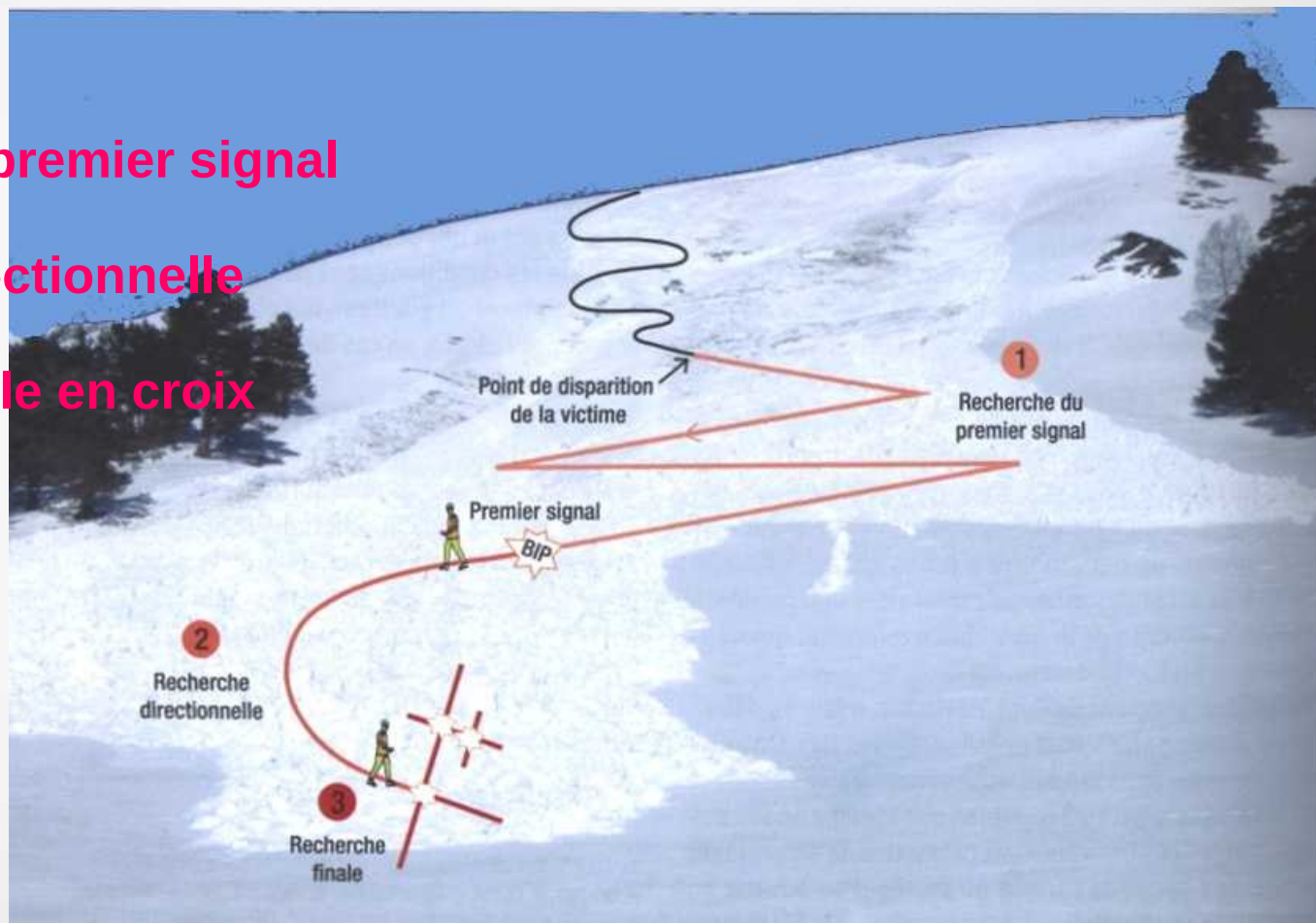


- La victime
 - Essayer d'échapper latéralement
 - Enlever les bâtons et si possible les skis
 - Essayer de nager !
 - Protéger la bouche
- Les sauveteurs – **PAS = Protéger, Alerter, Secourir**
 - **Protéger** : observer pour dénombrer les victimes et éviter le suraccident
 - **Alerter** : ⇒ 112
 - **Secourir** : repérer les indices, recherches avec DVA

Recherche avec DVA

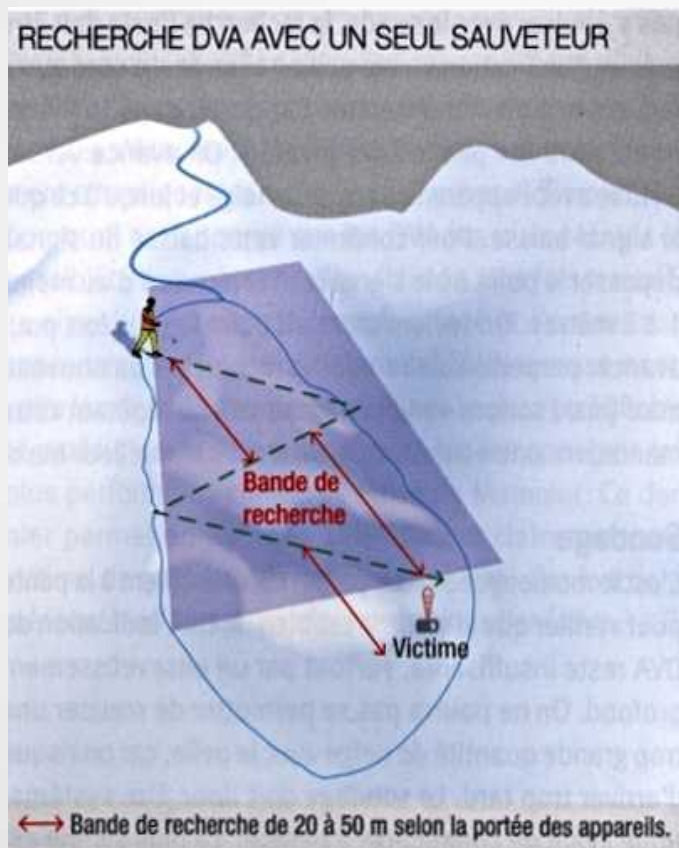
3 phases

1. Recherche du premier signal
2. Recherche directionnelle
3. Recherche finale en croix



Recherche avec DVA

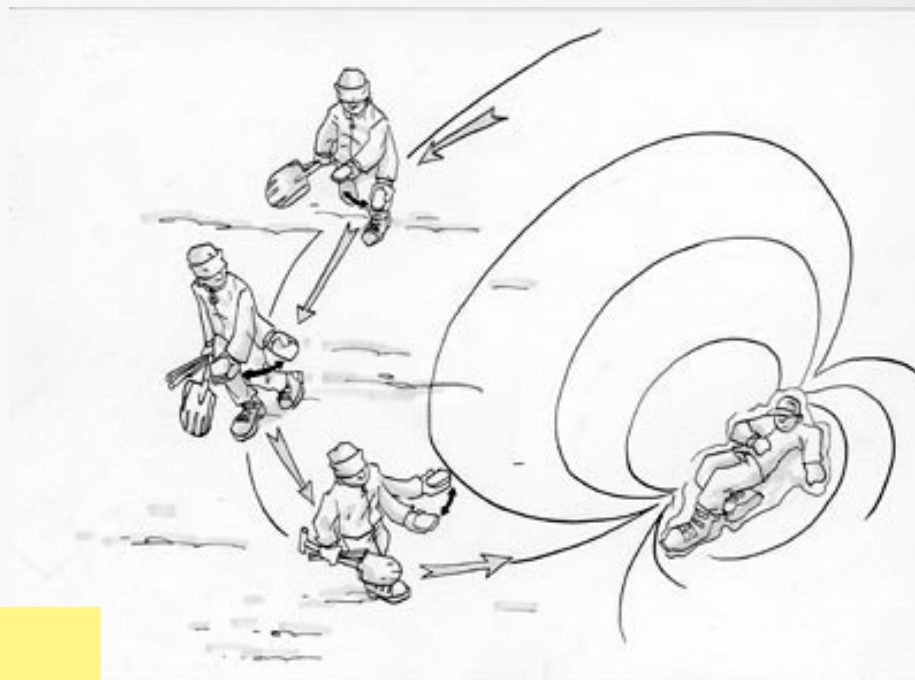
1. Recherche du premier signal



Recherche avec DVA

2. Recherche directionnelle

On suit scrupuleusement
les indications de l'appareil



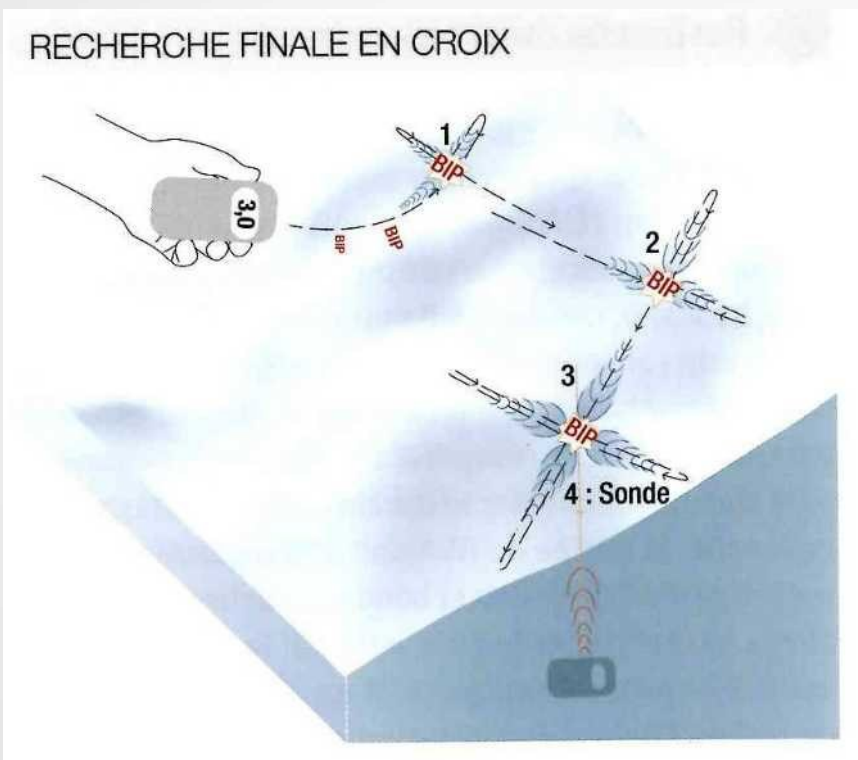
Appareils récents \Rightarrow flèche et son.
Appareils anciens \Rightarrow son uniquement !

les ondes se propagent en boucle

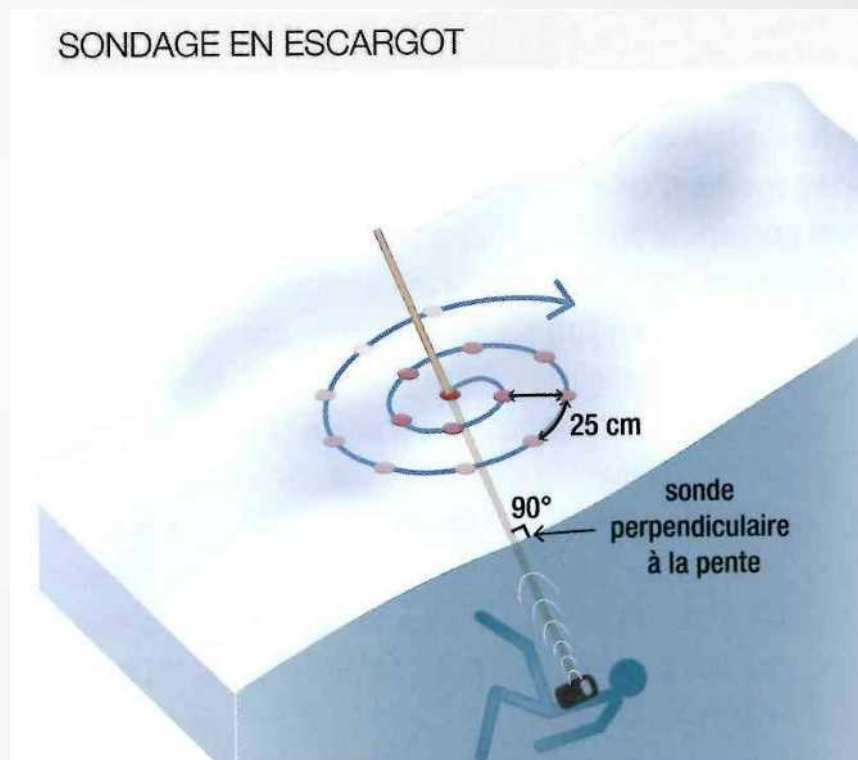
Recherche avec DVA

3. Recherche finale en croix

RECHERCHE FINALE EN CROIX

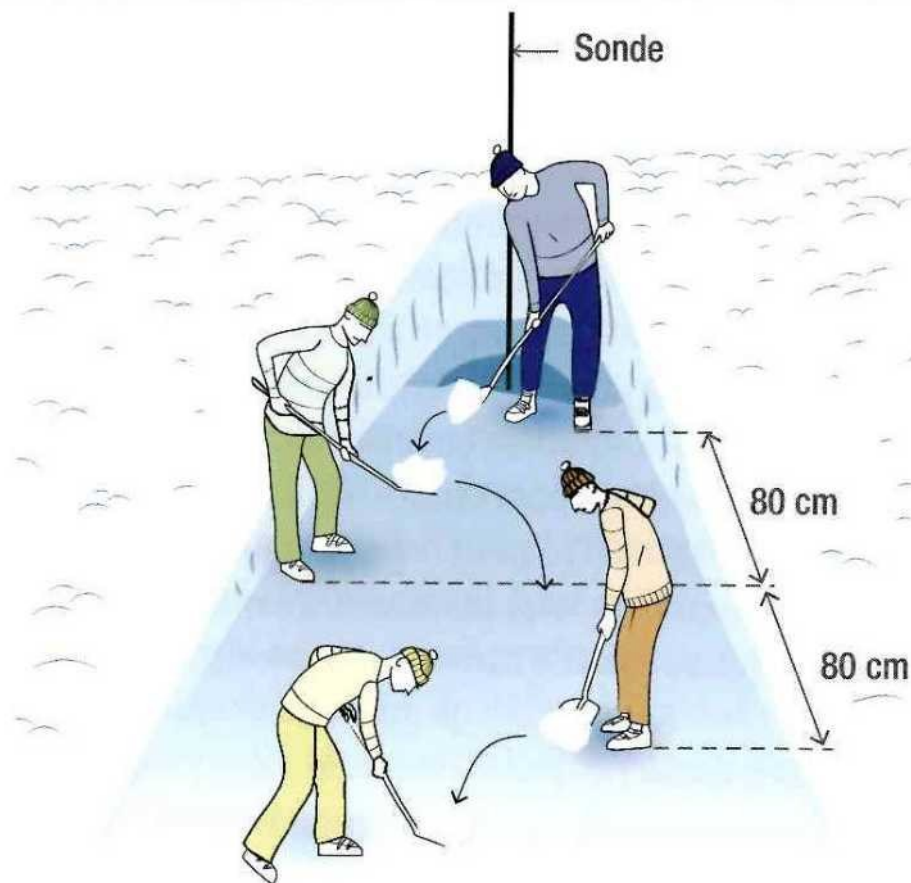


SONDAGE EN ESCARGOT



Pelletage

PELLETAGE EN V



Le premier creuse à proximité de la sonde, Les suivants sont placés à l'aval et dégagent la neige.

Rotations fréquentes

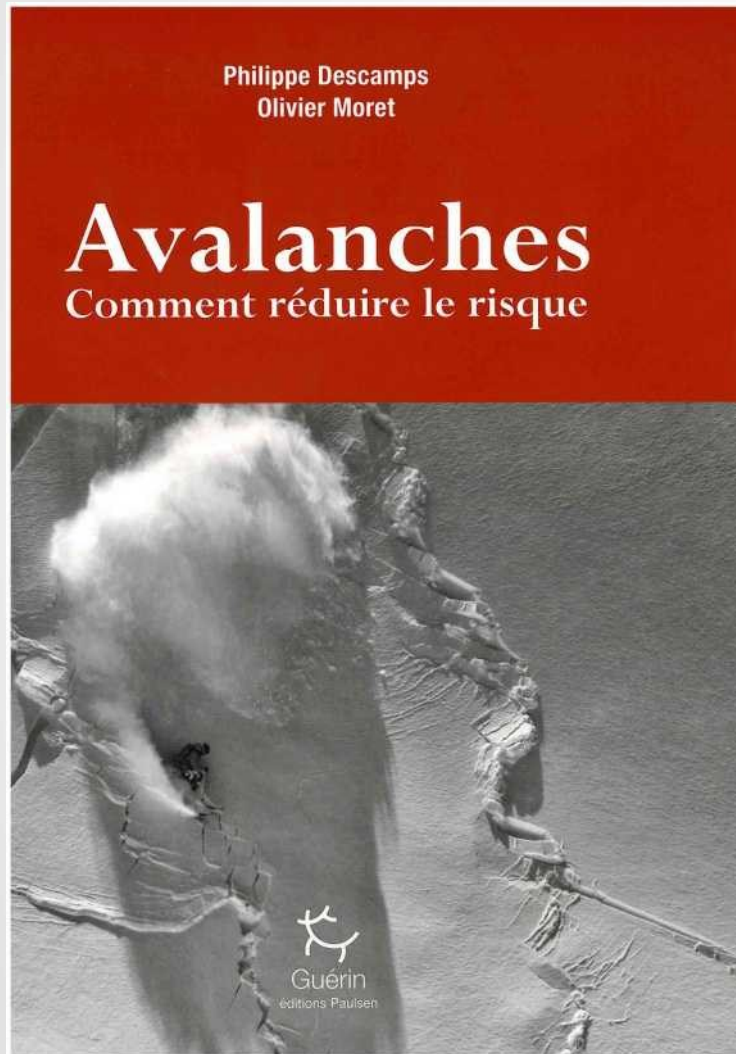
Le pelletage prend plus de temps que la recherche !

Recherche avec DVA et sauvetage



- **Recherche de plusieurs victimes :**
 - **Beaucoup plus compliquée**
 - **Il faut une organisation rigoureuse**

- **Il faut s'entraîner :**
 - **À la recherche avec DVA**
 - **Au pelletage**



Cette présentation est largement inspirée
du livre
« Avalanches Comment réduire le risque »
de Philippe Descamps et Olivier Moret
(éditions Guérin)

<http://www.belledonne-sport-nature.fr/>