

# Outil de prévention effective du risque avalanche



# Besoins



- Outil d'aide à la décision
- Ne se substitue pas à l'expertise du skieur
- Représentation graphique sur un massif entier





- Plugin QGIS Python
- Sur un massif (pentes + orientations)
- Prise en compte du Bulletin Risque Avalanche (BRA) de Météo-France

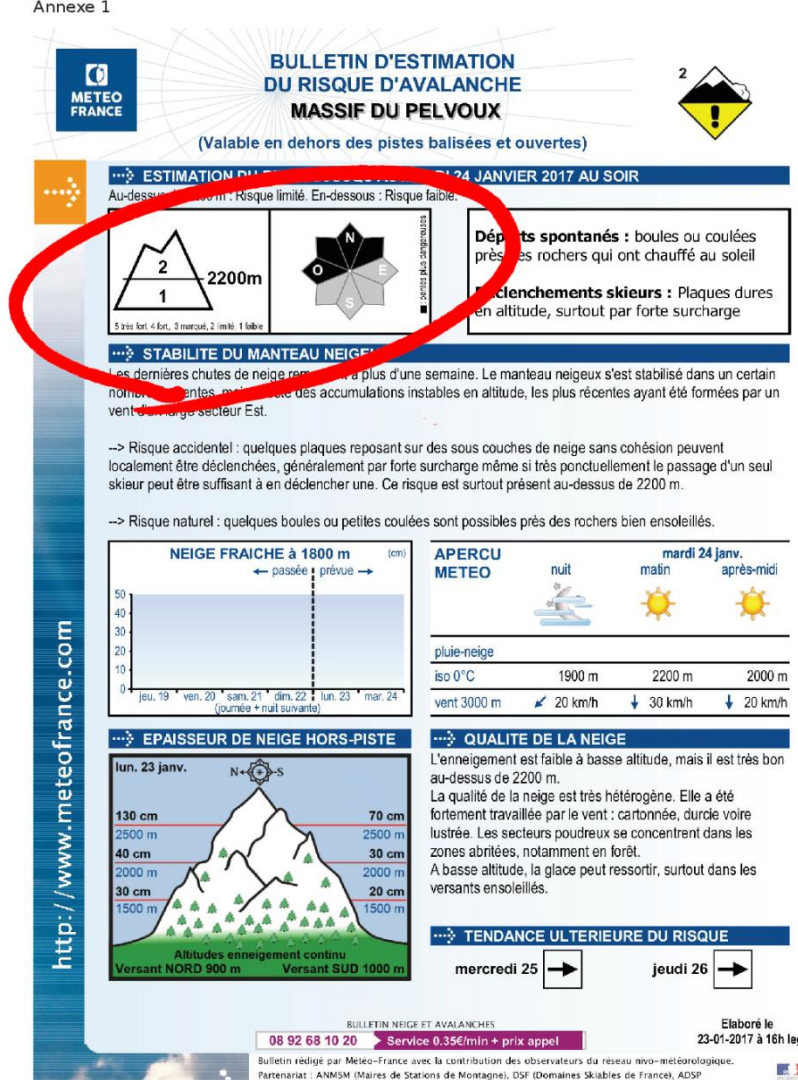


# Définition des niveaux de risque

## ÉCHELLE EUROPÉENNE DE DANGER D'AVALANCHE

Degré de danger	Stabilité du manteau neigeux	Probabilité de déclenchement	Interprétation pour le randonneur
<b>1</b>  <b>Faible</b>	Le manteau neigeux est bien stable dans la plupart des pentes.	Les déclenchements d'avalanches ne sont en général possibles que par forte surcharge (skieurs groupés), sur de très rares pentes raides (particulièrement propices aux avalanches en raison de leur déclivité, la configuration du terrain ou la proximité de la crête) et des pentes supérieures à 40°. Seules des coulées très localisées ou de petites avalanches peuvent se produire spontanément.	Les conditions sont favorables et toutes les courses sont possibles. On ne peut toutefois pas exclure des avalanches spontanées de faible ampleur et des déclenchements accidentels, surtout par forte surcharge (plus de 4 personnes groupées), dans des pentes raides, des ruptures de pente et au voisinage des crêtes en haute montagne. On prendra garde à respecter les distances (au moins 10 m) dans ces secteurs.
<b>2</b>  <b>Limité</b>	Dans quelques pentes précisées dans le bulletin et suffisamment raides ( $\geq 30^\circ$ ), le manteau neigeux n'est que modérément stabilisé. Ailleurs, il est bien stabilisé.	Déclenchements d'avalanches possibles surtout par forte surcharge (skieurs groupés) et dans quelques pentes généralement décrites dans le bulletin. Des départs spontanés d'avalanches de grande ampleur ne sont pas à attendre.	Situation la plus commune en hiver, qui permet de réaliser la plupart des courses classiques, à condition de bien choisir son itinéraire. Le danger est localisé dans les pentes les plus raides. On se méfiera surtout avec un groupe important. Attention aux pentes raides peu fréquentées, dans les zones précisées par le bulletin et en général dans le secteur nord (de NO à NE). Éviter les pentes nord de plus de 40° qui ne sont pas parcourues fréquemment.
<b>3</b>  <b>Marqué</b>	Dans de nombreuses pentes aux caractéristiques précisées dans le bulletin et suffisamment raides ( $\geq 30^\circ$ ), le manteau neigeux n'est que modérément à faiblement stabilisé.	Déclenchements d'avalanches possibles parfois même par faible surcharge et dans de nombreuses pentes, surtout dans celles généralement décrites dans le bulletin. Dans certaines situations, quelques départs spontanés d'avalanches de taille moyenne, et parfois assez grosse, sont possibles.	La situation devient critique, avec pour principales manifestations des avalanches spontanées dans les pentes les plus raides et de nombreux « Wouff! », révélant l'effondrement d'une couche fragile. Le choix de la progression et des pentes devient crucial. On se méfiera particulièrement des secteurs indiqués et des pentes raides, même avec un petit groupe. Déclenchements à distance possibles, tout comme les avalanches spontanées arrivant jusqu'aux zones de plat. Éviter les pentes de plus de 40°.
<b>4</b>  <b>Fort</b>	Le manteau neigeux est faiblement stabilisé dans la plupart des pentes caractérisées dans le bulletin et suffisamment raides ( $\geq 30^\circ$ ).	Déclenchements d'avalanches probables même par faible surcharge (skieur isolé, piéton) dans de nombreuses pentes suffisamment raides ( $\geq 30^\circ$ ). Dans certaines situations, de nombreux départs spontanés d'avalanches de taille moyenne et parfois grosse sont à attendre.	Ce niveau de danger n'est annoncé que rarement (8 % des annonces en France). Des déclenchements accidentels (y compris à distance) sont probables dans les pentes raides de toutes les expositions, même pour un petit groupe. Les avalanches spontanées peuvent prendre des proportions importantes. L'appréciation du danger demande beaucoup d'expérience. Cette situation doit conduire à renoncer à toute pente supérieure à 30°.
<b>5</b>  <b>Très fort</b>	L'instabilité du manteau neigeux est généralisée.	De nombreuses et grosses avalanches se produisant spontanément sont à attendre y compris en terrain peu raide ( $< 30^\circ$ ).	Situation exceptionnelle et pouvant prendre un tour catastrophique. Les avalanches spontanées peuvent atteindre le fond des vallées en affectant des infrastructures (routes, pylônes, bâtiments). Même les chemins traversant des forêts ne sont plus sûrs. Il convient de renoncer à la plupart des courses de montagne et de rester à l'abri lorsque l'on est engagé.

# Bulletin Risque Avalanche (BRA)



Outil de  
Prévention  
Effective du  
Risque  
Avalanche



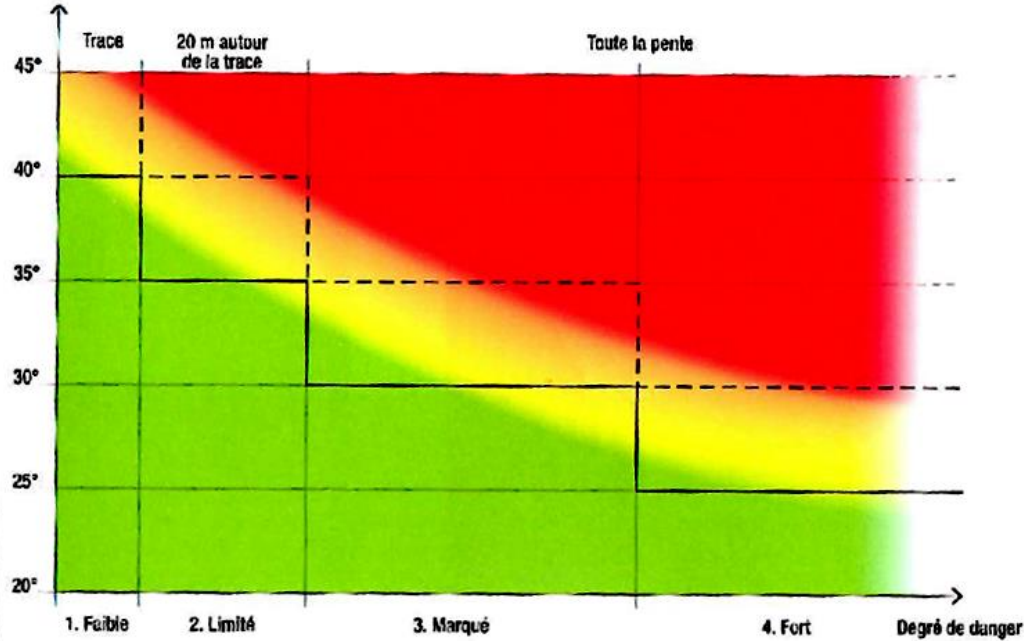
# Méthode Munter (1/2) : MRD et MRE

- Méthode Munter : méthode de réduction du risque en fonction de paramètres environnementaux
- MRD : Méthode de Réduction Débutant
- MRE : Méthode de Réduction Elementaire



## REPRÉSENTATION GRAPHIQUE DU DANGER

Inclinaison de la pente



- Risque réduit, situation sûre sauf dégradation.
- Risque accru, rester particulièrement vigilant.
- Risque élevé, changer d'itinéraire.

Zones à ne pas dépasser avec la méthode de réduction :

- Pour les débutants (MRD).
- - - Élémentaire (MRE).

## Méthode Munter (2/2) : MRP

- MRP : Méthode de Réduction Professionnelle
- Méthode non binaire
- Nombreux facteurs de réduction à prendre en compte






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.**

Attention !	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
<p>Résultat de la méthode de réduction = <math>\frac{*}{○ \times □ \times △ \times ◇} \leq 1</math></p> <p>Le résultat doit être inférieur ou égal à 1.</p> <p>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.</p>

# Perspectives



- Calcul de la zone de risque en chaque point (module tauDEM)
- Permet un calcul le long d'une trace plus pertinent

