



**MINISTÈRE
DES TRANSPORTS**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



VERSION JANVIER 2026

LE VOL EN MONTAGNE

Les bonnes pratiques





Directeur de la publication : Richard Thummel

Coordination et rédaction : DSAC-CE, DSAC-MEAS, DSAC-PN, DTA-MCU

Conception graphique : Communication DSAC

Crédits photos : Richard Metzger, Thierry Lhommeau, Quentin Guiet,
Louis Collardeau, Romain Delaluque

Illustration : Google Gemini

INTRODUCTION

Voler en montagne constitue l'une des plus belles expériences en vol qui soit. Mais cet environnement recèle des menaces et des dangers spécifiques qu'il est essentiel de connaître avant de s'y aventurer. Le vol en montagne présente intrinsèquement un niveau de risque plus élevé que celui du vol en plaine. Il exige donc des compétences et connaissances additionnelles afin de revenir à un niveau de sécurité acceptable.

Sans formation complémentaire, un pilote n'est pas pleinement préparé à affronter les spécificités et menaces propres au vol en montagne.

Ce guide s'adresse en priorité aux pilotes d'avions, d'ULM ou d'hélicoptères n'ayant pas d'expérience du vol en montagne. Il regroupe les principales recommandations et bonnes pratiques à connaître avant de s'y engager.

Les pilotes d'avion qualifiés montagne pourront cependant y trouver quelques rappels, précisions et préconisations utiles bien que ce guide ne traite pas de l'atterrissage sur altisurfaces ou altiports mais uniquement de la navigation en région montagneuse.

Ce guide, volontairement synthétique, ne constitue pas un outil d'autoformation. Chaque pilote est invité à approfondir les différents sujets abordés auprès d'organismes compétents dans la formation au vol en montagne.

Il ne prétend pas se substituer aux nombreux ouvrages de référence sur le sujet du vol en montagne. Les différentes fédérations et associations telles que la Fédération Française Aéronautique (FFA), la Fédération Française d'ULM (FFPLUM) par son Pôle National Vol Montagne (PNVM) ou l'Association Française des Pilotes de Montagne (AFPM) promeuvent de tels ouvrages sur leurs sites respectifs ; la direction de la sécurité de l'aviation civile les remercie pour leur contribution à l'élaboration de ce guide.



RECOMMANDATIONS ET BONNES PRATIQUES

FORMATION

La montagne constitue un environnement exigeant qui nécessite des **connaissances et un savoir-faire spécifiques**. Certains organismes de formation proposent des familiarisations théoriques et pratiques au vol en montagne, que ce soit pour le vol en avion, en hélicoptère ou en ULM. Une **formation** est donc fortement

recommandée avant d'entreprendre un vol en région montagneuse sans expérience de cet environnement.

Ensuite, le maintien d'une **pratique régulière** et d'une **expérience récente** est nécessaire pour continuer à évoluer en sécurité.

PRÉPARATION DU VOL

Lors de la préparation du vol, plusieurs aspects doivent être regardés avec une attention particulière :



→ Les reliefs imposent des **altitudes minimales de vol** prenant en compte les hauteurs de survol réglementaires notamment au-dessus des parcs nationaux et réserves naturelles nationales, les zones de sensibilité majeure, les obstacles ainsi que des marges confortables ;

→ **L'itinéraire** doit être soigneusement étudié, à la fois dans le plan horizontal et le plan vertical, pour trouver le bon cheminement dans le relief. Un itinéraire « mauvais temps » doit être systématiquement préparé pour tout vol ;

→ Une analyse fine des **conditions météorologiques** est indispensable. Les évolutions météorologiques sont rapides et peuvent être violentes en région montagneuse ;

→ Les **NOTAM** informent sur l'activité des champs de tirs, la présence d'obstacles tels que les slacklines (ou highlines) ou encore les zones de rassemblements ponctuels de personnes ou d'activités (manifestations aériennes, Tour de France cycliste, etc.) ;

→ **L'équipement des occupants** de l'aéronef (vêtements, chaussures, balise PLB, etc.) doit être adapté car ils peuvent être confrontés à un posé d'urgence en altitude.

Si le vol projeté traverse une **frontière**, il est nécessaire, outre le dépôt réglementaire du plan de vol, de prendre connaissance de la réglementation française et de la réglementation locale du pays frontalier qui peut imposer des trajectoires ou des atterrissages sur aérodrome avant d'évoluer dans les massifs.

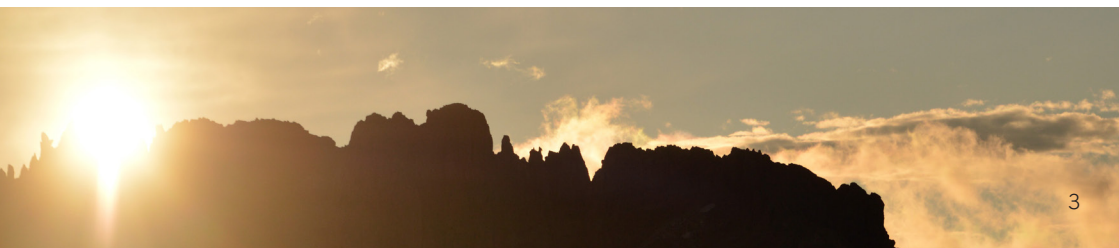


PILOTAGE

L'absence d'horizon naturel exploitable nécessite d'adapter la compétence de pilotage (tenue de la vitesse et de l'altitude notamment). Elle peut également contribuer à un passage progressif au second régime de vol pouvant conduire à une perte de contrôle. Le circuit visuel du pilote doit ainsi être adapté de façon à détecter toute incohérence instrumentale.

La **perception des obstacles** et de leur marge de franchissement (tant latéralement que verticalement) peut également être altérée.

De fortes **variations d'éclairement** sont également rencontrées lors du vol en montagne. Le passage d'une zone ensoleillée vers une zone à l'ombre demande une adaptation de plusieurs secondes pour visualiser à nouveau le relief.





PERFORMANCES

La densité de l'air diminue avec l'augmentation de l'altitude et de la température. Un air moins dense pénalise la puissance d'un moteur à pistons non suralimenté ainsi que les performances aérodynamiques. Il est important de raisonner en **altitude densité** lors du calcul des performances.

Une diminution de la puissance moteur de 10% par tranche de 3000 ft d'altitude densité constitue un bon ordre de grandeur à retenir.

Il est important de noter l'influence de la masse d'air sur les performances. Un **aéronef léger** est plus réactif aux commandes et monte mieux mais est plus sensible aux turbulences.

AÉROLOGIE

Les phénomènes aérologiques locaux se mettent généralement en place dès la fin de la matinée et une bonne brise de vallée peut se lever même en l'absence de vent météorologique.

Un vent fort peut générer de puissants **rabattants**.

Chaque massif a ses particularités aérologiques et évoluer en montagne avec du vent nécessite de les connaître.

Un fort rayonnement solaire amplifie également les mouvements convectifs qui génèrent une **atmosphère turbulente**, rendant ainsi le pilotage délicat et altérant le confort du pilote

et des passagers. Pour rappel, ces éléments sont développés dans [l'info sécurité 2022/03](#).

Il est donc préférable de **voler le matin** avant l'apparition de ces effets. De plus, les planeurs et les parapentes sont plus nombreux l'après-midi.





TRAJECTOIRES

Lorsque l'on entre dans une vallée, il est nécessaire d'envisager le **demi-tour** à tout moment du vol et ainsi d'adapter sa trajectoire en conséquence en sachant que le rayon de virage augmente avec l'altitude.

En l'absence d'autres contraintes (aérologie, éclairage, obstacles, etc.), une bonne pratique consiste à circuler à droite dans les vallées.

A contrario, la circulation se fait historiquement à gauche dans la vallée de Chamonix et le massif du Mont-Blanc compte tenu des performances de montée des avions et de la configuration de la vallée.

Les cols et les crêtes ne doivent pas être abordés de face, mais avec un angle permettant d'effectuer un dégagement au moindre doute sur la capacité à les franchir.

Lors d'un transit aux abords d'un altiport ou d'une altisurface, il est requis de se tenir à l'**écart** de la circulation d'aérodrome.

L'altitude doit être vérifiée **avant** d'aborder une crête ou un col. Lorsque l'on est trop bas, on renonce et on adapte sa trajectoire.

La température influe sur l'altitude vraie. Quand il fait plus froid, on est plus bas que ce qu'indique l'altimètre.

L'aérologie doit être prise en compte car les **mouvements de la masse d'air** sont importants (ascendants ou descendants) et peuvent altérer significativement les performances et la trajectoire de l'aéronef.

Le suivi aveugle d'une trajectoire horizontale GPS n'est pas adapté au vol en montagne. Une certaine **connaissance du relief** et des massifs caractéristiques est un atout indéniable pour la sécurité du vol. Dans tous les cas, une **lecture de carte attentive** est nécessaire tout au long du vol pour éviter des erreurs de navigation qui peuvent survenir plus fréquemment dans un tel environnement (engagement dans une vallée différente de celle envisagée, par exemple).

Les **câbles** et les **pylônes** sont nombreux en montagne. Certains peuvent être présents au-dessus de 10 000 ft, ne sont pas toujours visibles en fonction de l'éclairement et pas toujours documentés car parfois éphémères.

Lorsque l'on pense avoir identifié une ligne, il ne faut pas oublier qu'il peut y en avoir une ou plusieurs autres à proximité.

La vigilance par rapport à ces obstacles doit également s'accompagner d'une vigilance par rapport aux **nombreux autres aéronefs** qui évoluent en montagne et notamment en vol de pente. La forte concentration de parapentes aux abords des zones de lancement ou leur présence isolée y compris à proximité des circuits d'aérodrome constitue une menace en toute saison.

Cette vigilance doit également être étendue à la présence des **grands rapaces**.

Les **règles de l'air** (SERA) donnent une priorité aux aéronefs non motorisés mais il appartient à chaque pilote de garder ses distances par rapport aux autres aéronefs et de céder le passage quand il sait que la manœuvrabilité de l'autre aéronef est entravée.

Les **angles morts** dans les cabines sont parfois importants notamment sur les hélicoptères lorsqu'ils adoptent des trajectoires avec des pentes de montée

élevées. C'est également le cas sur les avions à ailes hautes en montée et sur les avions à ailes basses en descente.

Les **passagers** peuvent être associés à la prévention des abordages moyennant un briefing approprié.

L'équipement des aéronefs en **dispositif de perceptibilité (ou visibilité) électronique (e-conspicuity)** est fortement recommandé. Un **transpondeur** allumé peut permettre d'être détecté par d'autres aéronefs. Cependant, l'interopérabilité des différents systèmes n'est pas aujourd'hui garantie et ils ne peuvent constituer qu'une aide au principe de base du « voir et éviter ».





ALTIMÉTRIE

En montagne, la communication d'une **altitude exprimée en QNH** doit être privilégiée bien que celui-ci puisse **varier rapidement** et nécessite d'être fréquemment réactualisé.

COMMUNICATION

Afin d'améliorer la conscience de la circulation aérienne entre les équipages, l'utilisation de la **fréquence montagne 123.065 MHz** :

→ est **obligatoire** dans la circulation d'aérodrome des altiports et altisurfaces qui ne disposent pas d'une fréquence propre. Cela permet aux aéronefs évoluant à proximité ou survolant les sites concernés d'identifier la position de l'aéronef manœuvrant et ainsi de prévenir au mieux les risques d'abordage ;

→ est **recommandée** pendant les

autres phases de vol en montagne lorsqu'il n'est pas possible d'établir un contact radio avec le Service d'Information de Vol.

Cette fréquence a remplacé la fréquence 130,0 MHz depuis le 1^{er} novembre 2025.

Sur les aéronefs équipés de deux ensembles VHF, la veille de la fréquence montagne constitue une bonne pratique.

Pour ne pas saturer la fréquence et faciliter le repérage de la position des autres aéronefs, une **phraséologie concise et adaptée** est à utiliser avec les informations suivantes :

- Type d'aéronef (il peut être intéressant de précéder de « hélicoptère » ou « ULM »),
- Immatriculation,
- Provenance/destination (pas obligatoirement les aérodrômes de départ/arrivée mais des points remarquables permettant de se représenter la trajectoire de l'aéronef),
- Altitude,
- Position (en l'exprimant de préférence par rapport à des lieux connus),
- Trajectoire,
- Intentions.

Ainsi, le premier message doit permettre aux autres pilotes de situer le secteur d'évolution sans précision excessive. La connaissance des noms des massifs, des sommets ou des cols facilite ce repérage.

Ex : « *Mousquetaire F-PA, du Versoud vers Courchevel, 8000 ft QNH 1 0 1 4, approche du col de la Madeleine du Sud vers le Nord.*

Mousquetaire F-PA, from Versoud to Courchevel, 8000 ft QNH 1 0 1 4, approaching Madeleine pass, Northbound. »

Si un pilote estime sa trajectoire conflictuelle, sa réponse permettra

alors de préciser les positions relatives.
Ex : « *Écureuil F-XM, en montée initiale de Courchevel, 6500 ft QNH 1 0 1 4 en montée vers 8500 ft, approche également le col de la Madeleine estimé dans deux minutes, je le franchirai côté Est.*

Écureuil F-XM, initial climb from Courchevel, 6500 ft QNH 1014 climbing 8500 ft, also approaching la Madeleine pass estimated in two minutes, I will cross it East side. »

« *Mousquetaire F-PA, reçu, je le franchirai côté Ouest.*

Mousquetaire F-PA, roger, I will cross it West side. »

La fréquence montagne peut être utilisée pour transmettre des informations utiles à la sécurité des autres vols.

Ex : « *Mousquetaire F-PA, je signale de fortes turbulences au passage du col de la Madeleine.*

Mousquetaire F-PA, I report strong turbulences when crossing the Madeleine pass. »

La connaissance et l'utilisation de la langue anglaise sont utiles à la sécurité en présence de pilotes non francophones.





PHYSIOLOGIE

La raréfaction de l'air en altitude entraîne une **hypoxie** affectant les capacités physiques et mentales. L'emport d'oxygène doit respecter la réglementation opérationnelle applicable.

Les **capacités visuelles** sont diminuées.

Notamment, le « **jour blanc** », qui est le résultat de la combinaison d'un éblouissement dû au sol enneigé et d'un ciel brumeux à l'aspect laiteux, provoque des illusions sensorielles importantes.

La **fatigue** peut s'installer et le jugement peut être altéré.

L'exposition au soleil sous les verrières peut entraîner des **déshydratations** voire des insulations.

Tous ces facteurs doivent être pris en compte avant d'entreprendre le vol pour mieux se protéger.

Ils impliquent également une **autosurveillance** au cours du vol pouvant conduire à l'écourter au besoin

NUISANCES

Après la sécurité, qui reste prioritaire, il est important de considérer les nuisances sonores car la montagne est un **environnement très sensible** au bruit.

La tranquillité de la faune et des pratiquants des activités montagnardes doit être préservée par des trajectoires et hauteurs de survol adaptées ainsi que par une gestion minutieuse du

régime moteur, notamment lors des descentes.

Pour mémoire, les aéronefs motorisés doivent évoluer à une distance d'au moins 500 ft (150 m) du relief.

Voler trop près des reliefs n'est pas de nature à rassurer les passagers occasionnels et ne rend pas le vol plus beau.

Les zones de sensibilité majeure grands rapaces publiées à l'AIP (ENR 5.6) sont à prendre en compte dans le choix de la trajectoire, de même que les hauteurs de survol associées aux parcs nationaux et aux réserves naturelles nationales.

La fréquentation importante du massif du Mont Blanc rend cette zone particulièrement sensible aux

nuisances sonores et le comportement exemplaire de chaque pilote est requis.



DÉCISION

Chaque pilote doit s'interroger sur sa capacité à réaliser un vol et tout particulièrement dans cet environnement montagneux qui recèle de nombreuses menaces.

Avec un peu d'expérience, un pilote peut être tenté de repousser les limites et ainsi prendre plus de risques. Il doit donc rester conscient de la situation en toutes circonstances et continuer à **prendre des marges**.

Renoncer doit toujours faire partie des options possibles.

Se former permet d'aborder cet environnement fabuleux mieux préparé, mais tout en restant très humble.



QUELQUES MOTS SUR LES SITES D'ATERRISSAGE EN MONTAGNE

Bien que cela ne soit pas le sujet du présent guide, il est important de rappeler quelques principes sur les possibilités d'atterrissage en montagne :

→ Les **aérodromes** situés dans les vallées en zone montagneuse nécessitent des compétences particulières qui motivent leur classement fréquent en «usage restreint», la carte VAC mentionnant les conditions d'utilisation. Certains d'entre eux sont cependant ouverts à la circulation aérienne publique (CAP) mais il peut être judicieux de les reconnaître préalablement avec un instructeur.

→ Les **altisurfaces** sont des plateformes autorisées par le préfet. Leur utilisation nécessite, pour les pilotes d'avion, la détention d'une qualification montagne. Pour les pilotes d'ULM, le suivi du cursus montagne dispensé par la FFPLUM est fortement recommandé.

→ Les **altiports** sont des aérodromes. Leur utilisation nécessite les mêmes conditions de qualification que pour les altisurfaces avec, comme possibilité supplémentaire pour les pilotes d'avion, le fait de détenir une autorisation d'accès propre à chaque altiport.

→ Le code de l'environnement (loi montagne) **interdit l'atterrissage des aéronefs motorisés à des fins de loisirs en zone de montagne** en dehors des aérodromes et des emplacements autorisés par l'autorité administrative (altisurfaces, hélisurfaces, base ULM). De plus, l'embarquement et le débarquement des passagers par aéronefs motorisés à des fins de loisirs n'est autorisé que sur les aérodromes (ce qui inclut les altiports et les hélistations).



ANNEXE – Liste de rapports BEA les plus récents en rapport avec le vol en montagne

Cette annexe liste de manière non exhaustive les rapports BEA publiés depuis 2017 relatifs à des accidents récents liés à une problématique évoquée dans le présent guide.

Piper PA28 F-GHBA – Juillet 2017 – Plaine de Saint Nicolas (73)

Décrochage lors d'une tentative de demi-tour dans une vallée en région montagneuse, collision avec les arbres, incendie lors de l'impact avec le sol

Airbus EC135 F-GOPG – Février 2018 – Sainte-Foy-Tarentaise (73)

Heurt d'un câble lors du décollage depuis une piste de ski lors d'une opération de secours en montagne

Van's RV7 D-EIOI – Août 2018 – Bourg-Saint Maurice (73)

Poursuite du vol en haute montagne par conditions météorologiques orageuses, givrage du dispositif de carburation, perte de contrôle, collision avec le relief

Cirrus SR22 N918SE – Septembre 2020 – La Chevillotte (25)

Approche non stabilisée, perte de contrôle lors de l'approche interrompue, collision avec le sol puis incendie

DR400 F-GSBS – Septembre 2020 – Pas de la Coche (38)

Passage au second régime, collision avec le relief, feu post-impact, lors d'un vol BIA, en montagne

Schweizer 269C-1 F-HAGO – Janvier 2021 – Bastelica (2A)

Diminution de régime du rotor principal, perte d'altitude lors du franchissement d'un col en montagne, atterrissage forcé sur une surface enneigée, basculement de l'hélicoptère

Bell 206 F-HUBA – Février 2021 – Courchevel (73)

Collision avec le relief lors d'un vol à faible hauteur en montagne

DR400-140B F-GHYQ – Mars 2021 – Fort de Montgilbert (73)

Collision avec la cime des arbres au passage d'un col

Flight Design CTLS F-HVAT – Juin 2021 – Col des Prés, Thoiry (73)

Tentative de demi-tour avant le passage d'un col, collision avec des arbres puis avec le sol, incendie, en instruction

DR500 F-HMY Y – Août 2021 – Col du Glandon (73)

Collision avec des arbres puis le sol, incendie, lors d'un vol dans une vallée

R44 F-HARY – Janvier 2022 – Pas de la Croix (63)

Collision avec le relief par conditions météorologiques défavorables au vol à vue, en croisière, incendie

Jodel D140C F-HJLB – Mai 2022 – Les Adrets (38)

Collision avec une haie d'arbre, incendie, lors d'un vol de découverte

Jodel D113 F-PLUM – Juin 2022 – Glacier d'Argentièr (74)

Collision avec le relief, en montagne, incendie

EC155B1 F-HEGT et Nord 1203 F-AYVV – Février 2024 – Cozy (73)

Collision en vol

Piper PA18 F-BAYP et un parapente – Janvier 2025 – Les Allues (73)

Collision avec un parapente lors de l'approche vers un altiport, perte de contrôle, collision avec une habitation

Et aussi :

AS350 B3 I-EDIC et Jodel D140E F-PMGV – Janvier 2019 – La Thuile (Aoste - Italie)

– Rapport disponible en anglais sur le site de l'ANSV.

Collision en vol

LES 11 COMMANDEMENTS DU VOL EN MONTAGNE

1 – J’ai été formé au vol en environnement montagneux.

2 – Je prépare soigneusement mon vol (altitudes, itinéraires, performances, NOTAM, météo, aérologie, carburant, équipements de survie, etc.).

3 – Je prends en compte l’altitude et la densité pour le calcul des performances de mon aéronef et je garde une marge par rapport à la masse maximale calculée.

4 – J’évite les vols l’après-midi ou en cas de vent fort ou par forte chaleur.

5 – J’ai conscience que ma perception de l’horizon est altérée et que je suis sujet à des illusions d’optique.

6 – J’utilise des trajectoires adaptées à l’évolution en environnement montagneux.

7 – J’adapte mes trajectoires et ma puissance pour limiter les nuisances pour les personnes ou animaux survolés.

8 – Je suis vigilant par rapport aux câbles, aux pylônes, aux autres aéronefs et aux rapaces.

9 – Je communique efficacement sur ma position et mon altitude et je branche mon transpondeur.

10 – J’ai conscience que l’altitude diminue mes capacités physiques (déshydratation, insolation, hypoxie, etc.).

11 – Je n’hésite pas à reporter mon vol en cas de doute sur ma capacité à le réaliser.

Et surtout, je prends des marges !



D S A C

Direction de la sécurité de l’Aviation civile

50, rue Henry Farman

75720 Paris cedex 15

Téléphone : 01 58 09 43 21

www.ecologie.gouv.fr