Exercice :

Insérez un saut de page afin de créer une nouvelle page au document. Après chaque titre de paragraphe, Le document comportera donc au minimum 7 pages

**Situation**

Photo aérienne du mont Blanc et des sommets voisins.

Le mont Blanc s'élève au cœur du massif du Mont-Blanc et constitue le point culminant de la chaîne des Alpes. C'est également le plus haut sommet d'Europe occidentale, ce qui lui vaut le surnom de Toit de l'Europe. Il se situe à cheval entre la France et l'Italie (le tracé exact de la frontière est controversé), au sud de Chamonix-Mont-Blanc (Haute-Savoie, 160 kilomètres à l'est de Lyon) et au nord-ouest de Courmayeur (Vallée d'Aoste, 150 kilomètres au nord-ouest de Turin).

Il domine les fameuses aiguille du Midi au nord et Grandes Jorasses au nord-est, et alimente directement le glacier des Bossons vers la vallée de l'Arve.

Panorama

**Le mont Blanc vu de l'ouest lyonnais en été.**

Depuis le sommet du mont Blanc, il est possible de voir ou d'apercevoir quatre massifs montagneux : le Jura, les Vosges, la Forêt-Noire et le Massif central. La vision théorique lointaine dépend de la géomorphologie et de l'influence de la courbure terrestre. Cependant, il n'est pas toujours évident de distinguer ces massifs, même par temps ensoleillé. La pollution émise dans les plaines conjuguée à l'absence de vent peut réduire la bonne visibilité à 100 km.

Par temps clair, le mont Blanc est également visible depuis des distances importantes (par exemple du mont Aigoual en Lozère, ou du puy de Dôme, soit de plus de 300 kilomètres). Une grande partie du massif du Mont-Blanc est visible en détail depuis la ville de Lyon, située à environ 160 kilomètres.

**Vue depuis le sommet du mont Blanc.**

Depuis 1863, l'altitude officielle du plus haut sommet des Alpes a longtemps été de 4 807 mètres (altitude ellipsoïdale géopotentielle), même si elle avait été affinée à 4 807,20 mètres en 1892. Plusieurs campagnes de mesures ont été conduites depuis (la définition de l'altitude ayant évolué, ainsi que les techniques de mesures), concluant à une altitude comprise entre 4 807 mètres12 et 4 811 mètres. L'altitude mesurée en 2017 est de 4 808,72 mètres1.

L'altitude donnée est toujours celle de l'épaisse couche neigeuse coiffant la cime. Du sommet jusqu'à mi-hauteur, il est recouvert de « neiges éternelles » (de 15 à 23 mètres d'épaisseur)13. Le sommet rocheux, lui, culmine à 4 792 mètres et il est décalé de 40 mètres à l'ouest par rapport au sommet, d'après les instruments radar et des carottages.

Le mont Blanc est le plus haut sommet d'Europe occidentale14. Cependant, si l'on considère que l'Europe s'étend jusqu'au Caucase — conformément à la vision géopolitique du Conseil de l'Europe —, alors quatre sommets le dépassent sur les territoires russes et géorgiens : l'Elbrouz qui culmine à 5 642 mètres15, le Dykh Tau à 5 203 mètres, le Chkhara à 5 058 mètres et le Kazbek à 5 047 mètres.

Campagnes de mesures

**Animation représentant le mont Blanc en trois dimensions.**

En août 1986, une mesure orthométrique par satellite donne une altitude de 4 808,4 mètres. À partir de 2001, la périodicité des mesures devient biennale et se base sur des mesures d'un partenariat formé de la Chambre départementale des géomètres experts de la Haute-Savoie et de la société Leica Geosystems à l'aide du système GPS, encadrée par des guides de Chamonix et de Saint-Gervais, et un traitement géodésique de l'IGN. La mesure faite cette année-là donne 4 810,40 mètres.

Mais après la canicule, une nouvelle mesure effectuée les 6 et 7 septembre 2003, constate une hauteur de 4 808,45 mètres avec une précision de 5 centimètres et un décalage de l'arête sommitale de 75 centimètres vers le nord-ouest par rapport à la campagne de 2001. Lors de cette campagne 2003, les mesures de plus de 500 points de repères ont été prises, afin d'étudier le volume de neige de la calotte sommitale au-dessus de 4 000 mètres dans son ensemble et de la modéliser entièrement. Cependant, d'après le glaciologue Luc Moreau et Météo-France16 qui collaborent aux mesures, l'interprétation populaire selon laquelle la canicule est responsable de cette diminution de l'altitude est contestable, car elle n'aurait pas entraîné de fonte significative des glaces au-dessus de 4 000 mètres d'altitude. Il pourrait simplement s'agir d'un mouvement aléatoire de la calotte glaciaire sommitale, au gré des vents violents soufflant à cette altitude. Effectivement, à cette altitude le thermomètre passe rarement au-dessus de 0 °C, cependant même si lors de l'été 2003, la température est montée, durant quelques jours, à +2 °C et même +3 °C, cela ne suffit pas pour provoquer l'évaporation de la glace qui est restée à −15 °C.

**L'arête sommitale du mont Blanc, août 2007.**

En fait, cette diminution pourrait résulter de trois phénomènes. Le premier est un phénomène de tassement général du manteau glaciaire. Le deuxième est un tassement local dû aux centaines de personnes supplémentaires qui ont gravi le mont Blanc durant l'été 2003, en raison du nombre plus important de journées de beau temps. Cinq parapentistes, qui avaient réalisé une première en atteignant le sommet, ont signalé avoir atterri dans une couche superficielle de neige détrempée, dans laquelle ils se sont enfoncés jusqu'aux genoux. De plus, le sommet du mont Blanc fonctionnant comme une énorme congère, ce sont les vents qui déposent la neige sur le sommet et modifient sa composition. Avec le moindre nombre de jours ventés, moins de neige s'accumule au sommet.

Lors de la campagne 2005 rendue publique le 16 décembre, l'altitude du mont Blanc a été mesurée à 4 808,75 mètres, soit 30 cm de plus que la précédente mesure. Lors de la quatrième campagne des 15 et 16 septembre 2007, l'altitude du mont Blanc a été mesurée à 4 810,90 mètres, soit 2,15 mètres de plus que la précédente mesure17. Le volume de neige a presque doublé, par la même occasion, depuis 2003, passant de 14 600 m3 à 24 100 m3. Lors de la cinquième campagne réalisée en 2009, et qui s'inscrit par la même occasion dans la candidature d'Annecy aux Jeux olympiques d'hiver de 2018, la nouvelle altitude officielle est établie à 4 810,45 mètres18.

En septembre 2011, l'altitude est donnée après correction à 4 810,44 m19. Lors de la campagne menée en septembre 2013, l'altitude est légèrement revue à la baisse à 4 810,06 m19 puis finalement corrigée à 4 810,02 m un mois plus tard20. En septembre 2015, l'expédition des géomètres établit l'altitude à 4 808,73 m21. En septembre 2017, la campagne de mesure révèle une nouvelle altitude : 4 808,72 m1.

Climat

Les conditions météorologiques peuvent changer très rapidement (neige, brouillard). Au sommet, la vitesse du vent peut atteindre 150 km/h et la température −40 °C14. Le vent renforce l'effet de froid (refroidissement éolien) : la température apparente chute de 10 °C tous les 15 km/h de vent22. Il peut contribuer à lui seul à l'échec d'une ascension, même par des professionnels.

À partir de 3 700 m environ, toutes les précipitations se font sous forme de neige. Ces dernières sont plus conséquentes en été qu'en hiver, du fait que l'air froid ne contient pas beaucoup d'humidité. Le sommet peut connaître quelques journées de dégel dans l'année, notamment entre juillet et septembre, où la température maximale peut atteindre 3 °C. L'isotherme zéro degré peut dépasser les 5 000 m d'altitude.

Géologie

Le mont Blanc est représentatif de la géologie du massif. Il se situe à la jonction entre deux masses rocheuses cristallines, constituées de granite datant du Carbonifère à l'est et de gneiss à l'ouest. Le sommet lui-même, entièrement sous la neige, est très certainement constitué de gneiss23.

**Faune et flore**

Dans les Alpes, les névés persistent au-delà de 2 800 mètres d'altitude. Les premières pentes du mont Blanc se situant vers 3 500 mètres, elles se trouvent donc au-delà de la limite de l'étage nival. Le manteau neigeux important et les conditions climatiques extrêmes rendent les conditions de vie des espèces végétales et animales presque impossibles.

Pourtant, aux altitudes les plus basses ou dans les creux de falaises abrités, certaines plantes arrivent à subsister comme la renoncule des glaciers que l'on trouve jusqu'à 4 000 mètres. Cependant, la flore se limite essentiellement à des mousses et lichens.

Les mammifères ne peuvent pas vivre dans les conditions décrites, contrairement à certaines espèces d'oiseaux : chocards à bec jaune, lagopèdes, accenteurs alpins et autres niverolles alpines.

Ascension

Préparation

Itinéraire de la voie normale par le Goûter.

De nos jours, ce sommet accueille près de 20 000 alpinistes chaque année et jusqu'à 500 alpinistes certains jours24. L'itinéraire le plus fréquenté, la voie normale par le refuge du Goûter, est considéré comme long mais « peu difficile » pour un alpiniste entraîné et acclimaté à l'altitude25.

L'éloignement et les dangers objectifs d'une ascension impliquent néanmoins des risques25. Comme pour toute course d'alpinisme, celle-ci ne doit pas être faite sans une connaissance de la haute montagne, ni sans un équipement adéquat22. La voie normale présente notamment des passages délicats comme le couloir du Goûter avec des chutes de pierres. L'altitude élevée expose au mal aigu des montagnes qui peut entraîner la mort ; une acclimatation préalable à l'altitude est nécessaire.

La forte fréquentation du mont Blanc explique le grand nombre d'incidents comparé à d'autres sommets alpins24. Chaque année, l'ascension du mont Blanc fait ainsi de nombreuses victimes (5 à 7 morts par an pour la voie normale). 120 interventions ont été réalisées en 2006 par le peloton de gendarmerie de haute montagne (PGHM) dont 80 % pour épuisement (mauvaise préparation physique, manque d'acclimatation) ; 30 % des alpinistes présentent des blessures (gelures, blessures par crampons, troubles liés à l'altitude) lors de leur retour au refuge. Le taux de réussite est de 33 % seulement sans l'aide d'un guide (50 % avec)22. Malgré tout cela, 2 000 à 3 000 personnes réussissent l'ascension chaque année[réf. nécessaire].

Différents itinéraires

Panorama de sommets enneigés.

Le mont Blanc, vu du Brévent.

**Un sommet enneigé.**

Il existe quelques itinéraires « classiques » pour faire l'ascension du mont Blanc26,27,28 :

 la Voie normale ou voie des Cristalliers. Au départ du Fayet, on monte tout d'abord par le tramway du Mont-Blanc (TMB) pour rejoindre la gare du Nid d'Aigle. L'ascension débute alors en direction du refuge de Tête Rousse, puis passe par le couloir du Goûter, situé vers 3 340 mètres, rendu dangereux par de fréquentes chutes de pierre29 afin de rejoindre le refuge du Goûter pour la nuit. Le lendemain (départ vers 2 h), l'ascension passe par le dôme du Goûter, le refuge Vallot et l'arête des Bosses. Il s'agit de l'itinéraire le plus fréquenté ;

 la voie des 3 Monts Blancs, ou « La Traversée ». Au départ de Chamonix-Mont-Blanc, on monte tout d'abord par le Téléphérique de l'aiguille du Midi, puis on descend en direction du col du Midi. De là, on rejoint le refuge des Cosmiques pour y passer la nuit. Le lendemain, l'ascension passe par le mont Blanc du Tacul, puis le mont Maudit. Certains, pour éviter l'inconfort d'une nuit en refuge, font la course « à la benne » en partant le matin de Chamonix ;

 l'itinéraire historique, par les Grands Mulets, plutôt utilisé l'hiver en ski, ou en été pour la descente sur Chamonix. Il est actuellement peu fréquenté car considéré comme dangereux (exposé aux chutes de séracs). Un itinéraire alternatif existe, qui passe au-dessus des séracs ;

 la voie normale italienne, ou la route des aiguilles Grises. Après la traversée du glacier du Miage, la nuit se passe au refuge Gonella. Le lendemain, passage par le Col des Aiguilles Grises, puis par le Dôme du Goûter où l'on retrouve l'arête des Bosses ;

 la traversée Miage – Bionnassay – mont Blanc, qui se fait généralement en 3 jours. Au départ des Contamines-Montjoie, la nuit est passée au refuge des Conscrits. Le lendemain, traversée des Dômes de Miage pour rejoindre le refuge Durier. Le 3e jour, ascension de l'aiguille de Bionnassay, puis passage par le Dôme du Goûter.

 la traversée de l’arête de Peuterey en passant par le Grand Pilier d'Angle et par l'aiguille Blanche de Peuterey par le refuge Monzino ou le bivouac Craveri ; cette voie est une des plus difficiles pour accéder au sommet.